GRAĐEVINAR

12 ČASOPIS SAVEZA GRAĐEVNIH INŽENJERA I TEHNIČARA NR HRVATSKE
GODINA XII PROSINAC 1960.



CENTRALNI HIGIJENSKI ZAVOD NR HRVATSKE

9522

»GRAĐEVINAR«

GOD. XII. BROJ 12

SADRŽAJ

SURADNICI!

OLAKŠAJTE RAD REDAKCIONOM ODBORU I UREDNIKU

Ako želite da Vaš članak bude što prije objavljen, držite se uputa :

DVA PRIMJERKA tipkana na stroju potpuno spremna za štampu neophodno su potrebna; tipkanje PROREDOM sa slobodnim RUBOM 5 cm ŠIRINE s lijeve strane omogućuju unošenje potrebnih korektura na jasan i pregledan način;

CRTEŽI IZRAĐENI TUŠEM jedino mogu da se upotrebe za izradu kliševa; slova i brojke na crtežima moraju biti tako veliki, da nakon smanjenja na format lista (8 odn. 16,5 cm širine) budu najmanje 1 mm visoki; svi naknadni ispravci crteža idu na račun autora;

fotografije kontrastne na sjajnom papiru daju dobre kliševe;

popis crteža i slika s rednom numeracijom olakšava orijentaciju, pa se izbjegava zametanje; sve slike priložiti odvojeno od teksta;

jasno i koncizno izražavanje u duhu jezika olakšava čitanje i povećava razumljivost, a štedi i na skupocijenom prostoru u listu.

Čitaoci traže više članaka na manje stranica; zadovoljite čitaoce, oni će Vam biti zahvalni!
Svi se objavljeni radovi honoriraju po tarifi, slike se računaju kao tekst.
RUKOPISI SE NE VRAĆAJU, zadržite za sebe kopiju!

Časopis izdaje: Savez građevnih inženjera i tehničara NRH, Zagreb, Berislavićeva ul. 6.
Glavni urednik: Dr ing. Ervin Nonveiller
Tehnički urednik: Ante Nejašmić

Administracija: Zagreb, Berislavićeva 6 — Tel. 38-114 — Tek. račun kod Komunalne banke Zagreb 400-703-5-1151
Tisak »VJESNIK« — pogon »TIPOGRAFIJA«, Zagreb.

»GRAĐEVINAR«

12-Й ГОД ИЗДАНИЯ 12 — 1960.

СОДЕРЖАНИЕ

Статьи

»GRAĐEVINAR«

VOL. 12 12 — 1960.

Journal of the Society of civil engineer of the P. R. Croatia

CONTENTS

Features

GRAĐEVINAR

ČASOPIS SAVEZA GRAĐEVNIH INŽENJERA
I TEHNIČARA NR HRVATSKE

GOD. XII 1960

SADRŽAJ

(Abecednim redom autora)

Prva brojka označuje broj Građevinara, druga stranicu.

ČLANCI

GRAĐEVINAR

GOD. XII PROSINAC 1960. BROJ 12

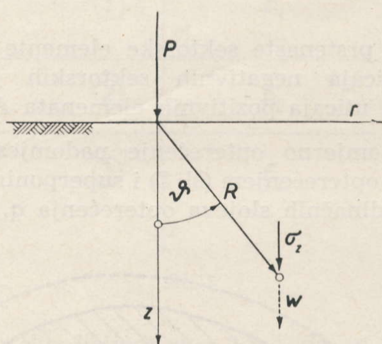
MODIFIKACIJA I PROŠIRENJE NEWMARKOVE METODE RAČUNA SLIJEGANJA TLA POD PROIZVOLJNIM OPTEREĆENJEM

Prof. dr ing. **Lujo Šuklje**, Ljubljana

1. Račun slijeganja iz dijagrama dodatnih pritisaka

Boussinesq-ova jednadžba za vertikalni pritisak, koji nastaje u poluprostoru pod dejstvom koncentrirane sile P (sl. 1)

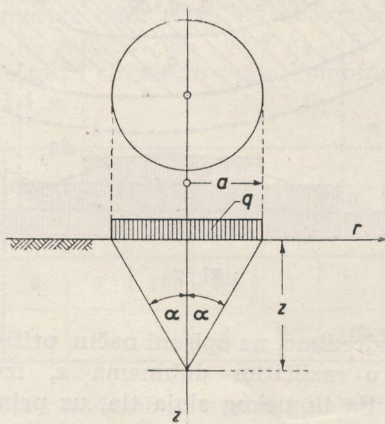
$$\sigma_z = \frac{3\,P}{2\,\pi\,R^2}\cos^3\vartheta^* \qquad (1)$$



Sl. 1

ne zavisi od Poisson-ova koeficijenta μ. Ako jednadžbu integriramo za tačke u osi kružne plohe ravnomjernog opterećenja (sl. 2), dobivamo izraz

$$\sigma_z = q\,(1 - \cos^3\alpha) \qquad (2)$$



Sl. 2

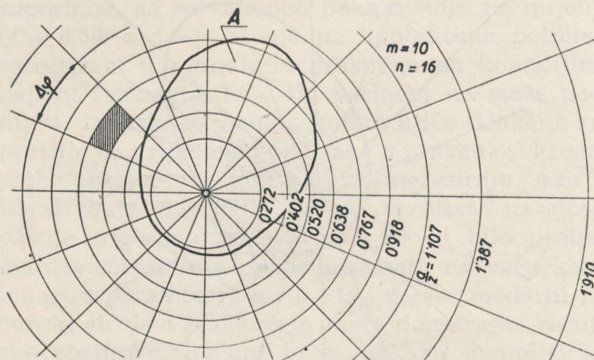
(Izvođenje jednadžbe vidi n. pr. u [5])

N e w m a r k (1942) je prvi pokazao, kako možemo jednadžbu (2) iskoristiti za račun vertikalnih pritisaka σ_z u proizvoljnoj tački poluprostora pod dejstvom proizvoljno oblikovane plohe opterećenja. U tu svrhu pišemo tu jednadžbu u obliku

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{a}{z} = \sqrt{\left(\frac{1}{1-\frac{\sigma_z}{q}}\right)^{2/3} - 1} \qquad (2')$$

i odredimo odnose $\frac{a}{z}$, koji odgovaraju uzastopnom porastu koeficijenta $\frac{\sigma_z}{q}$ za vrijednosti $\frac{1}{m}\frac{\sigma_z}{q}$, n. pr. za $m = 10$ redu $\frac{\sigma_z}{q} = 0{,}1,\ 0{,}2, \ldots 0{,}9,\ 1{,}0$. Svaki prsten opterećenja između dva uzastopna kruga prouzročuje u tački osi u dubini z pritisak $\sigma_z = \frac{q}{m}$. Ako površinu podijelimo još radijalnim zracima, tako da je kut između dva susjedna zraka $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{n}$ (sl. 3), onda opterećenje svakog prstenastog sektorskog elementa učestvuje u pritisku σ_z u dubini z pod središtem sa udjelom

$$\Delta\sigma_z = \frac{q}{m\,n}$$



Sl. 3

Uticaj proizvoljne plohe opterećenja odredimo tako, da prebrojimo pokrivene sektorske elemente, procijenivši također postotak pokrića nepotpuno pokrivenih elemenata. Ako je opterećenje neravnomjerno, nadomjestimo ga prikladnim stepenastim opterećenjem, prebrojimo elemente za svaki stepen napose, a uticaje pojedinačnih stepena sumiramo.

* Pozitivni predznak vrijedi tu i dalje za pritiske.

Opisana Newmark-ova metoda je utoliko nepovoljna, što za svaku novu dubinu treba promijeniti bilo mjerilo tlocrta plohe opterećenja, bilo mjerilo uzastopnih krugova opterećenja.

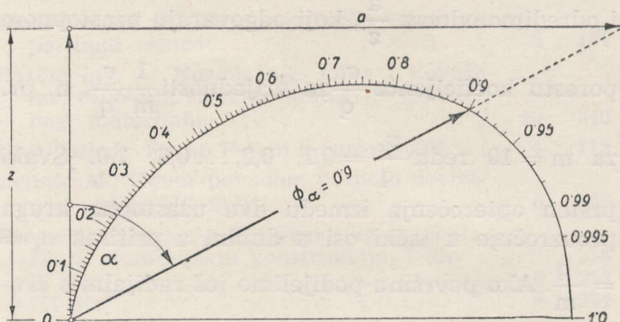
Iz tog razloga često će biti prikladnije, ako operiramo s punim sektorskim elementima $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{n}$, a pritisak σ_z računamo prema jednadžbi

$$\sigma_z = \frac{q}{n} \Sigma (1 - \cos^3\alpha) = \frac{q}{n} \Sigma \Phi(\alpha) \quad (3)$$

Funkcijske vrijednosti

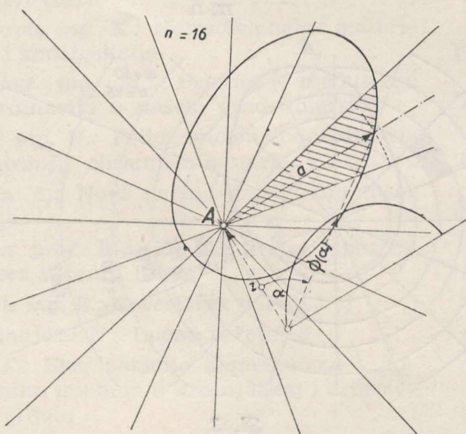
$$\Phi(\alpha) = 1 - \cos^3\alpha \quad (4)$$

možemo nanijeti na prozirni papir u polarnom koordinatnom sistemu (sl. 4). Na dijagramu $\Phi(\alpha)$ odmjerimo u pravcu $\alpha = 0$ dubinu z u mjerilu plohe opterećenja i položimo dijagram na tlocrt plohe opterećenja tako, da je pravac $\alpha = 0$ na normali simetrale sektorskog elementa i s vrhom



Sl. 4

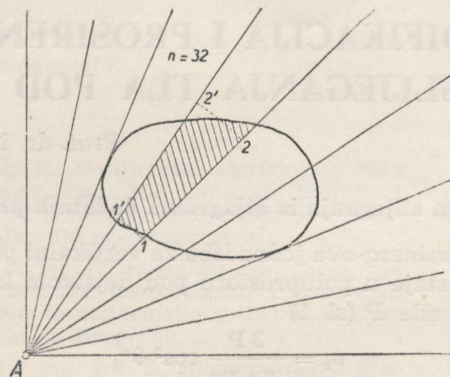
ordinate z u tački A, za koju tražimo dijagram pritisaka po dubini. U pravcu α pročitamo onda vrijednost $\Phi(\alpha)$, koja odgovara dubini z (sl. 5).



Sl. 5

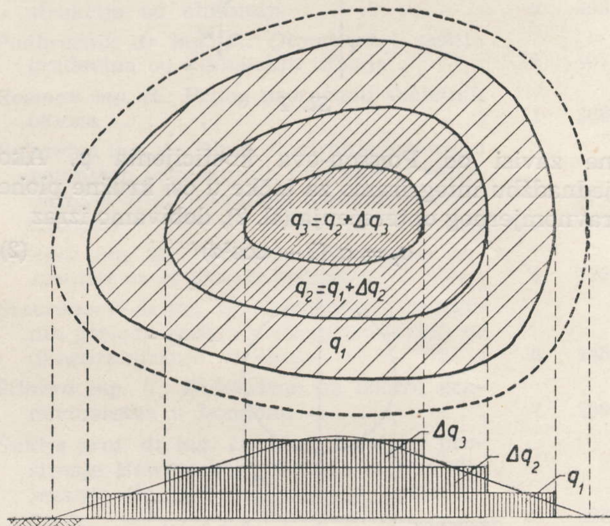
(Prethodno smo u tački A nacrtali sistem zraka s kutom $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{n}$ — ili postavili na tlocrt plohe opterećenja prozirnu hartiju sa sistemom zraka — i pretvorili nepravilno ograničene elemente u ekvivalentne kružne sektore.) Koeficijente $\Phi(\alpha)$ napišemo u računsku tabelu ili neposredno u tlocrt k odgovarajućim elementima.

Ako je tačka, za čiju vertikalu tražimo pritiske, izvan plohe opterećenja (sl. 6), dobivamo rezultat za prstenaste sektorske elemente oduzimanjem uticaja negativnih sektorskih elemenata A-1-1' od uticaja pozitivnih elemenata A-2-2'.



Sl. 6

Neravnomjerno opterećenje nadomjestimo stepenastim opterećenjem (sl. 7) i superponiramo utjecaje pojedinačnih slojeva opterećenja q_1, Δq_2, Δq_3 itd.

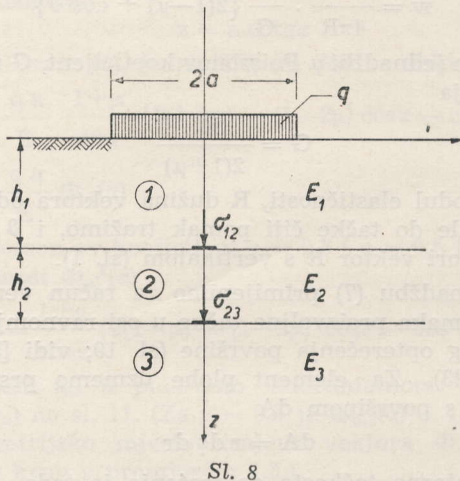


Sl. 7

Kada odredimo, na opisani način, pritiske uzduž vertikale u različitim dubinama z, izračunamo slijeganje tla ili nekog sloja tla, uz primjenu rezultata edometarskih opita, bilo integracijom dijagrama specifičnih deformacija odgovarajućih prelazu od prethodnih do novih pritisaka, bilo redukcijom pojedinačnih pojasa dijagrama dodatnih pritisaka s odgovarajućim modulima stišljivosti i zbrajanjem dobijenih vrijednosti. Obje su računske metode poznate (vidi n. pr. [5], str. 143—148).

Budući da jednadžbe (1) i (2) vrijede za pritiske uz supoziciju, da je poluprostor elastično izotropan, aproksimativna primjena izvođenja iz tih jednadžbi utoliko je manje tačna, ukoliko su veće razlike u stišljivosti slojeva i ukoliko su nepovoljniji odnosi između dimenzija plohe opterećenja i debljine pojedinačnih slojeva.

Za troslojni poluprostor dali su Acum i Fox [1] već g. 1951 po Burmister-ovoj metodi numeričke kvadrature egzaktna riješenja za napone u osi kružne, ravnomjerne plohe opterećenja, i to za dubine na gornjem i donjem kontaktu srednjeg sloja (sl. 8). Rješenja su dana uz supozicije, da je



Sl. 8

Poisson-ov koeficijent $\mu = 0{,}5$ i da je trenje na kontaktnim površinama potpuno. Vertikalni i radijalni naponi su dani u 8 tablica kao postoci opterećenja q, i to za parametre (sl. 8):

$$k_1 = \frac{E_1}{E_2},\ k_2 = \frac{E_2}{E_3},\ H = \frac{h_1}{h_2},\ a_1 = \frac{a}{h_2}.$$

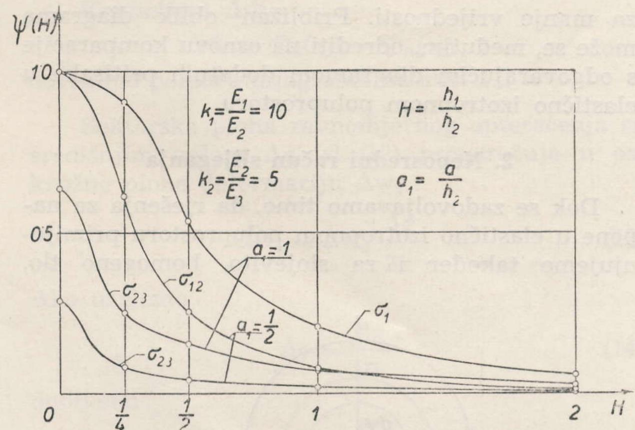
U tablicama su dani rezultati za kombinacije parametara $k_1 = 5, 10, 50, 100$ i $k_2 = 5, 10, 20, 50, 100, 500$, i to za slijedećih osam kombinacija parametara H i a_1:

Tablica (Acum i Fox, 1951)	1	2	3	4	5	6	7	8
H	2	1	1/2	1/4	2	1	1/2	1/4
a_1	1	1	1	1	1/2	1/2	1/2	1/2

Iz tih tablica možemo za svaku kombinaciju navedenih vrijednosti parametara k_1 i k_2 sastaviti dijagrame

$$\frac{\sigma_z}{q} = \Psi(H) \qquad (5)$$

za izabrane koefiicjente a_1. Takav dijagram je prikazan na sl. 9, i to za kombinaciju $k_1 = 10$, $k_2 = 5$.



Sl. 9

Koeficijenti Ψ(H) su analogni koeficijentima $\Phi(\alpha)$ prema jednadžbi (4), koji vrijede za homogeni poluprostor. Jednadžbu (3), koja izražava modificiranu Newmark-ovu metodu za račun pritisaka od proizvoljne plohe opterećenja, možemo dakako primijeniti i za slojeviti poluprostor, zamijenivši koeficijente $\Phi(\alpha)$ s koeficijentima Ψ(H):

$$\sigma_Z = \frac{q}{n} \Sigma \Psi(H) \qquad (3') \equiv (6)$$

Na analogan način mogli bismo tretirati i dvoslojni poluprostor prema rješenjima, koje je dao Fox [2] po Burmisterovoj metodi već g. 1948. Ova su rješenja izvedena također uz supoziciju $\mu = 0{,}50$, ali za dvije varijantne supozicije o karakteru kontaktnih površina: a) kontakt bez klizanja, b) kontakt bez trenja.

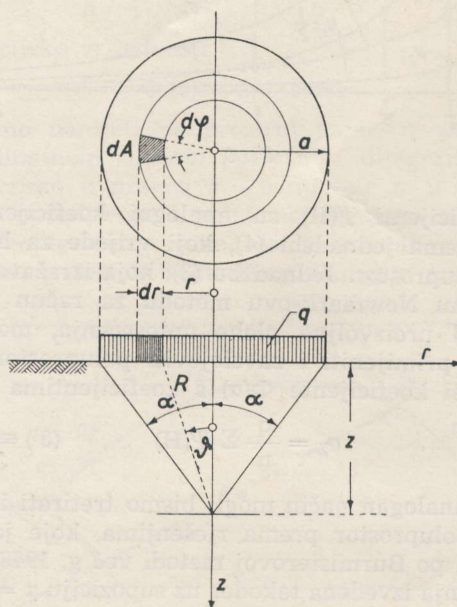
Na žalost, primjenu rezultata, koje su dali Fox i Acum, ograničuju s jedne strane osnovne supozicije o Poisson-ovu koeficijentu i o trenju na kontaktu, a sa druge strane izbor vrijednosti parametara, za koje su relativni naponi izračunani. Uz supozicije, da se volumen poluprostora ne mijenja ($\mu = 0{,}50$) i da je trenje na kontaktima potpuno, rezultiraju u radijalnim pravcima na kontaktima naponi zatezanja, koje tlo većinom ne može podnijeti. Trebalo bi ispitati, koliko utiču drukčije supozicije na vrijednosti pritisaka u pravcu osi kružne plohe opterećenja, koji nas tu interesiraju. Ako bi istraživanja pokazala, da su rezultati uz dosadašnje supozicije prihvatljivi, ne bi bilo problematično proširenje obima rezultata na veću kombinaciju parametara k_1, k_2, H i a_1, jer moderni računski strojevi olakšavaju inače dugotrajne računske postupke. Računi bi se dakako komplicirali, ako bi se uzeo u obzir Poisson-ov koeficijent $\mu < 0{,}50$ ili drugačiji deformacijski uvjeti na kontaktima. Ipak bi se i te teškoće mogle savladati i pripremiti odgovarajući diagram tipa po sl. 9.

Dok su rješenja ograničena samo na vrijednosti napona na kontaktima, ostaje otvoreno pitanje o veličini napona između kontaktnih površina. Linearna interpolacija bila bi prihvatljiva za veće vrijednosti koeficijenata H i a_1, ali je suviše gruba

za manje vrijednosti. Približan oblik diagrama može se, međutim, odrediti na osnovu komparacije s odgovarajućim diagramom dodatnih pritisaka u elastično izotropnom poluprostoru.

2. Neposredni račun slijeganja

Dok se zadovoljavamo time, da rješenja za napone u elastično izotropnom poluprostoru primijenjujemo također i za slojevito, homogeno tlo,



Sl. 10

račun slijeganja pomoću dijagrama pritisaka ima prednost pred neposrednom integracijom slijeganja od pojedinačnih elemenata opterećenja samo utoliko, što module stišljivosti možemo bolje prilagoditi intervalu porasta napona od prvobitnih do konačnih vrijednosti. Pri tome uzimamo u obzir samo vertikalne pritiske. Zanemareni uticaj vodoravnih normalnih napona na vertikalne deformacije kompenziramo time, što u račun deformacija od vertikalnih pritisaka uvedemo modul stišljivosti M_v, određen iz opita u edometru uz sprečeno bočno deformiranje, umjesto deformacijskog modula E.

U slučajevima, kada možemo izabrati deformacijski modul i ne poznavajući tačno interval porasta vertikalnih pritisaka, svakako je prikladniji račun, koji bazira na neposrednoj integraciji izraza za deformacije.

Polazimo od Boussinesq-ove jednadžbe za pomak w u vertikalnom pravcu pri opterećenju poluprostora vertikalnom koncentriranom silom P (vidi n. pr. [4] str. 244):

$$w = \frac{P}{4\pi R} \cdot \frac{1}{G} \{2(1-\mu) + \cos^2\vartheta\} \qquad (7)$$

U toj je jednadžbi μ Poissonov koeficijent, G modul smicanja

$$G = \frac{E}{2(1+\mu)} \qquad (8)$$

E = modul elastičnosti, R dužina vektora od hvatišta sile do tačke čiji pomak tražimo, i ϑ ugao, koji tvori vektor R s vertikalom (sl. 1).

Jednadžbu (7) primijenimo za račun vertikalnog pomaka proizvoljne tačke u osi ravnomjernog kružnog opterećenja površine (sl. 10; vidi [5] str. 118—123). Za element plohe uzmemo prstenast sektor s površinom dA

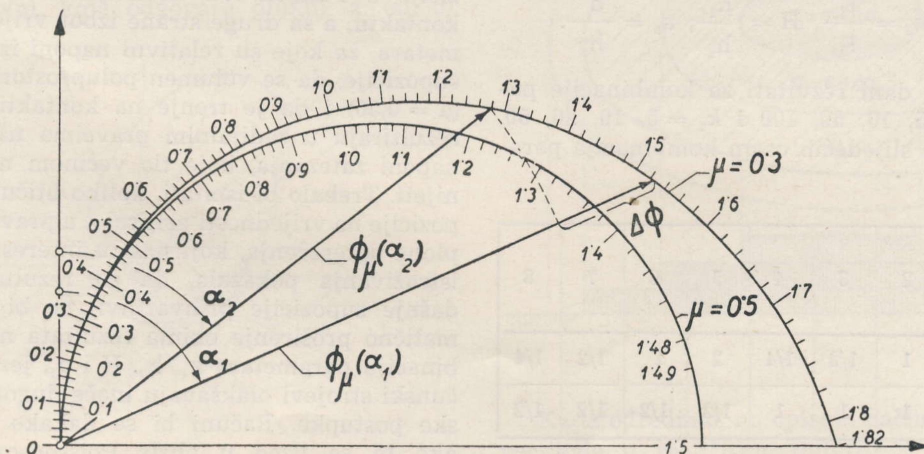
$$dA = r\,d\varphi\,dr$$

Elementarno tačkasto opterećenje je tada

$$P = q\,r\,d\varphi\,dr$$

Ta sila uzrokuje u dubini z u osi vertikalni pomak

$$w = \frac{q\,r\,d\varphi\,dr}{4\,\pi\,R} \cdot \frac{1}{G} \{2(1-\mu) + \cos^2\vartheta\}$$



Sl. 11

Po sl. 10 uzmemo

$$r = z\,\text{tg}\,\vartheta, \qquad dr = z\,\frac{d\vartheta}{\cos^2\vartheta}$$

$$R = \frac{z}{\cos\vartheta}$$

te dobivamo

$$w = \frac{q\,z}{4\pi G}\,d\varphi\,\frac{\sin\vartheta}{\cos^2\vartheta}\,\{2(1-\mu) + \cos^2\vartheta\}\,d\vartheta$$

Integriramo u granicama od $\varphi = 0$ do $\varphi = 2\pi$ i od $= 0$ do $= \alpha$:

$$w_0 = \frac{q\,z}{4\pi G}\int_{\varphi=0}^{2\pi} d\varphi \int_{\vartheta=0}^{\alpha} \{2(1-\mu)\,\frac{\sin\vartheta}{\cos^2\vartheta} + \sin\vartheta\}\,d\vartheta$$

Nakon integracije dobivamo

$$w_0 = \frac{q\,z}{2G}\left\{\frac{2(1-\mu)}{\cos\alpha} - (1-2\mu) - \cos\alpha\right\} \quad (9)$$

Ako uzmemo

$$z = a\cot g\alpha$$

i za G izraz (8), jednadžba (9) dobiva oblik

$$w_0 = \frac{q\,a}{E}\,\frac{1+\mu}{\sin\alpha}\,\{2(1-\mu) - (1-2\mu)\cos\alpha - \cos^2\alpha\}$$

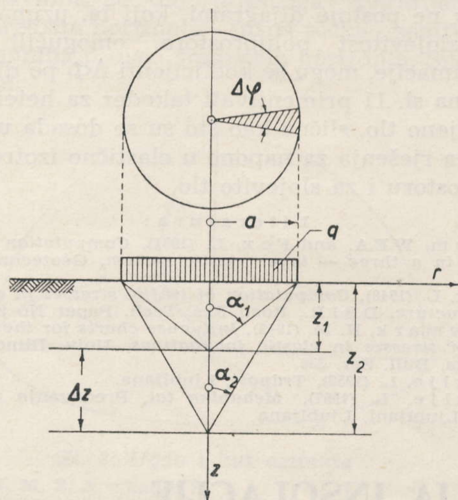
$$w_0 = \frac{q\,a}{E}\,\Phi_\mu(\alpha) \quad (10)$$

Za Poisson-ov koeficijent $\mu = 0{,}3$ i $\mu = 0{,}5$ funkcijski iznosi $\Phi_\mu(\alpha)$

$$\Phi_\mu(\alpha) = \frac{1+\mu}{\sin\alpha}\{2(1-\mu) - (1-2\mu)\cos\alpha - \cos^2\alpha\} \quad (11)$$

naneseni su u polarnom koordinatnom sistemu (α, Φ_μ) na sl. 11. (Za $\mu = 0{,}5$ je $\Phi_{0,5}(\alpha) = 1{,}5\sin\alpha$. Geometrijsko mjesto krajeva vektora $\Phi_{0,5}(\alpha)$ je dakle krug s promjerom 1,5.)

Vertikalnu deformaciju horizontalnog sloja $\Delta_z = z_2 - z_1$ (slika 12) u osi ravnomjerne kružne plohe



Sl. 12

opterećenja dobivamo kao razliku pomaka w_{01} i w_{02} prema jednadžbi (10).

$$\Delta w_0 = w_{01} - w_{02} = \frac{q\,a}{E}\,\{\Phi_\mu(\alpha_1) - \Phi_\mu(\alpha_2)\} \quad (12)$$

$$\Delta w_0 = \frac{q\,a}{E}\,\Delta\Phi \quad (12')$$

Koeficijent $\Delta\Phi$

$$\Delta\Phi = \Phi_\mu(\alpha_1) - \Phi_\mu(\alpha_2)$$

odredimo pomoću dijagrama na slici 11.

Sektorska ploha ravnomjernog opterećenja sa središnjim uglom $\Delta\varphi$ (sl. 12) prouzročuje u osi kružne plohe deformaciju Δw_s

$$\Delta w_s = \Delta w_0\,\frac{\Delta\varphi}{2\pi} \quad (13)$$

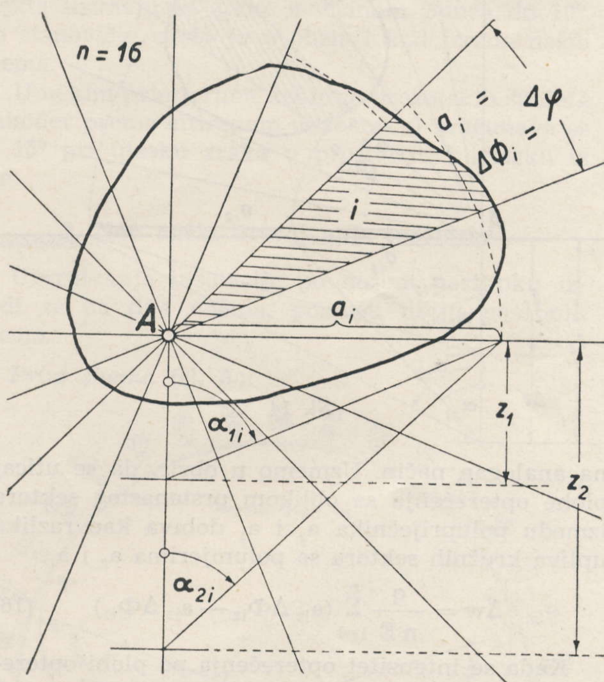
Ako uzmemo

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{n} \quad (14)$$

dobijemo

$$\Delta w_s = \frac{\Delta w_0}{n} \quad (13')$$

Slijeganje Δw sloja debljine Δz, koje prouzročuje proizvoljno oblikovana ploha ravnomjernog opterećenja u vertikali kroz proizvoljnu tačku A unutar te plohe (sl. 13), dobivamo kao zbroj pomaka



Sl. 13

Δw_s pojedinačnih kružnih sektora, koji nadomještaju dijelove plohe opterećenja između pojedinačnih zraka povučenih s kutnom razlikom $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{n}$ kroz tačku A (sl. 13).

$$\Delta w = \sum_{i=1}^{n} \Delta w_{si} \quad (15)$$

Uzevši u obzir izraze (13') i (12'), pišemo jednadžbu (15) u obliku

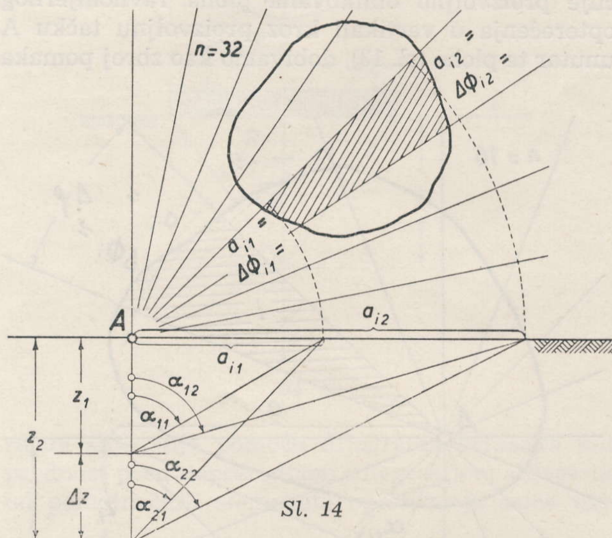
$$\Delta w = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \Delta w_{0i} = \frac{q}{n\,E}\sum_{i=1}^{n} a_i\,\Delta\Phi_i \quad (15')$$

U jednadžbi (15') znači a_i polumjer sektorskog elementa i, a $\Delta\Phi_i$ koeficijent $\Delta\Phi$, koji odgovara uglovima α_{1i} i α_{2i}. Polumjer a_i neposredno odmjerimo. Uglovima α_{1i} i α_{2i}, koje odredimo jednostavnom konstrukcijom po sl. 13, povučemo u pravilno orijentiranom diagramu $\Phi = \Phi_\mu(\alpha)$ (sl. 11) paralele i odredimo $\Delta\Phi_i$ kao razliku između vrijednosti $\Phi_i(\alpha_1)$ i $\Phi_i(\alpha_2)$ (sl. 11). Dobivene vrijednosti a_i i $\Delta\Phi_i$ upišemo u tlocrt plohe opterećenja (sl. 13) ili u tablicu. Umnožak sume produkata obiju vrijednosti a_i i $\Delta\Phi_i$

$$\sum_{i=1}^{n} a_i \Delta\Phi_i$$

i kvocijenta $\frac{q}{nE}$ daje po jednadžbi (15') već deformaciju Δw sloja debljine Δz.

Ako je tačka A van plohe opterećenja (sl. 14), odredimo slijeganje Δw sloja debljine $\Delta z = z_2 - z_1$



Sl. 14

na analogan način. Uzmemo u obzir, da se uticaj plohe opterećenja sa oblikom prstenastog sektora između polupriječnika a_2 i a_1 dobiva kao razlika upliva kružnih sektora sa polumjerima a_2 i a_1.

$$\Delta w = \frac{q}{nE} \sum_{i=1}^{n} (a_{i2}\Delta\Phi_{i2} - a_{i1}\Delta\Phi_{i1}) \quad (16)$$

Kada se intenzitet opterećenja po plohi opterećenja mijenja, dobivamo aproksimativni rezultat opet na taj način, da nadomjestimo neravnomjerno opterećenje sa stepenastim opterećenjem (sl. 7).

Superponiramo slijeganja, koja odgovaraju opterećenjima $q_j = q_1, \Delta q_2, \Delta q_3$ itd.

$$\Delta w = \sum_{j=1}^{n} \Delta w_j \quad (17)$$

Uticaj svakog opterećenja q_j uzmemo u obzir na način, koji smo obrazložili pri tretiranju ravnomjernog opterećenja.

Za dvoslojni i za troslojni poluprostor dosada, koliko nam je poznato, nisu još bila publicirana rješenja za deformacije u osi kružnog opterećenja na površini. Kad bi ta rješenja bila poznata, mogli bismo ih izraziti u obliku (s oznakama prema sl. 8)

$$\Delta w_0 = w_{0,12} - w_{0,23} = \frac{q\,a}{E_2}\Delta\Phi' \quad (18)$$

Tu znači $w_{0,12}$ odn. $w_{0,23}$ vertikalni pomak na kontaktu slojeva 1 i 2 odnosno 2 i 3, a $\Delta\Phi'$ je koeficijent, koji zavisi od parametara k_1, k_2, H i a_1 (prema definicijama u 1. poglavlju). Koeficijente $\Delta\Phi'$ mogli bismo prikazati u obliku familije funkcijskih krivih

$$\Delta\Phi' = \Delta\Phi'(H)$$

za različite parametre a_1 (prema shemi na sl. 9), i to za različite kombinacije koeficijenata k_1 i k_2, sve u sličnom obliku kao za račun napona, koji smo prikazali za troslojni poluprostor u 1. poglavlju.

Za račun slijeganja pod djelovanjem proizvoljne plohe opterećenja mogli bismo onda opet primijeniti metodu, koju smo prikazali za homogeni poluprostor i koja je izražena jednadžbom (15'). U nju bi mjesto koeficijenata $\Delta\Phi_i$ stavili koeficijente $\Delta\Phi_i'$.

Aplikacija prikazane metode na W e s t e r g a r d-ov, u horizontalnom pravcu nedeformabilni poluprostor bila bi dakako analogna aplikaciji na Boussinesq-ove jednadžbe i jednostavna.

Dok ne postoje dijagrami, koji bi, uzimajući u obzir slojevitost poluprostora, omogućili bolje aproksimacije, mogu se koeficijenti $\Delta\Phi$ po dijagramima na sl. 11 primenjivati također za heterogeno sastavljeno tlo, slično kao što su se dosada upotrebljavala rješenja za napone u elastično izotropnom poluprostoru i za slojevito tlo.

L i t e r a t u r a :

A c u m, W.E.A. and F o x, L. (1951), *Computation of load stresses in a three — layer elastic system*, Géotechnique, 2, 293.

F o x, L. (1948), *Computation of traffic stresses in a simple road structure*, D.S.I.R., Road Res. Tech. Paper No 9.

N e w m a r k, N. M. (1942), *Influence charts for the computation of stresses in elastic foundations*, Univ. Illinois Eng. Expt. Sta. Bull. Ser. 338.

Š u k l j e, L. (1952), *Trdnost*, Ljubljana.

Š u k l j e, L. (1957), *Mehanika tal*, Predavanja na Univerzi v Ljubljani, Ljubljana.

NOVI NAČIN UTVRĐIVANJA INSOLACIJE

Andrija Ivančan, Zagreb

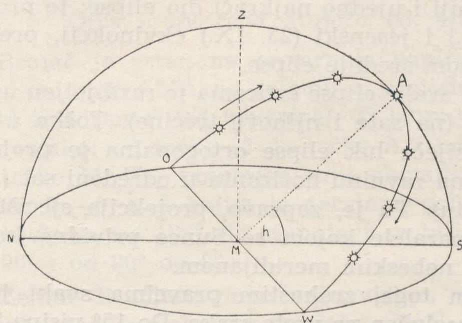
1. Uvod

Insolacija ili osunčanje je obasjavanje zemljine površine (i predmeta na njoj) izravnim ili direktnim sunčanim zrakama, koje od Sunca u pravcima stižu na Zemlju.

Kako je poznato, o važnosti insolacije piše se i govori vrlo mnogo. Njezino psihološko značenje, biološko djelovanje i ekonmska vrijednost daju joj snagu da se u arhitekturi sve više afirmira kao snažan faktor. Doduše, u mnogim prilikama još je i danas nadglašavaju drugi čimbenici, no takvo zapostavljanje više je tehničke prirode, a manje namjerno. Jedan od razloga su i nekomforne metode za utvrđivanje trajanja i jačine insolacije.

Za efekt insolacije u prvom su redu odlučna tri faktora: visina Sunca, azimut i kut sunčanih zraka s pročeljem.

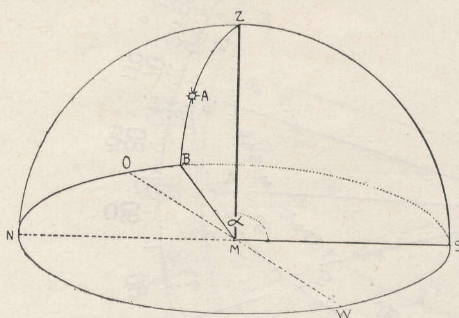
Visina Sunca (sl. 1) sastoji se u kutu što ga čini sunčana zraka s ravnom površinom Zemlje. Izuzimajući područje žarkoga pojasa, na sjevernoj hemisferi taj je kut najveći za ljetnoga solsticija (21. VI.), najmanji za zimskoga solsticija (21. XII.), a srednji za proljetnoga (21. III.) i jesenskog (23. IX.) ekvinokcija.



Sl. 1: Vidljivi dio dnevne staze Sunca

N = sjeverna točka
S = južna točka
O = istočna točka
W = zapadna točka
M = središte horizonta
Z = zenit
A = Sunce
NWSO = horizontova linija, horizont
SZN = nebeski svod
WAO = vidljivi dio dnevne staze Sunca 21. III. i 23. IX.
luk AS (i kut h) = visina Sunca u podne

Azimut (sl. 2.) je kut (zapravo ugao) što ga zatvaraju dvije ravnine okomite na ravninu horizonta. Jedna ravnina je dio mjesnoga meridijanskog kruga (središte horizonta—južna točka—zenit), dok druga ravnina prolazi središtem horizonta, Suncem i zenitom.



Sl. 2: Ugao i kut azimuta

N, S, O, W, M, Z, A = kao u Sl. 1.
NWSO = horizontova linija, horizont
MSZ = dio mjesnoga nebeskog meridijanskog kruga
MZB = ravnina, koja prolazi središtem, zenitom i Suncem
MSZ i MZB (su vertikali) zatvaraju ugao azimuta = α
projekcija vertikala MSZ = polumjer MS
projekcija vertikala MZB = polumjer MB
polumjeri MS i MB zatvaraju kut azimuta = α
Azimut = ugao i kut α
AB = visina Sunca, kad je azimut = α

S obzirom na prodiranje sunčanih zraka u prostoriju važan je i kut što ga zatvaraju zrake s pročeljem zgrade. Najpovoljniji je kut od 90^0, jer u tom slučaju zrake prodiru najdublje u prostoriju.

Međutim, usporedo s povećavanjem visine Sunca ne povećava se i zagrijavanje prostorija. Kod visine između 30 i 45^0 zrake prodiru dublje i efekt zagrejavanja veći im je nego strmih zraka kod visina iznad 45^0.

Zbog pravilne orijentacije u pogledu insolacije od prvorazredne je važnosti, da se za svaki momenat dana lako može ustanoviti, na kojoj se točci nebeskoga svoda nalazi Sunce, odnosno, kolika mu je visina i azimut.

Iako je djelovanje insolacije u mnogim prilikama blagotvorno i skreće naša nastojanja za što većim iskorišćivanjem, ipak, u pojednim situacijama težimo da se obranimo od njegova prevelikog intenziteta s obzirom na toplinu ili na svjetlost. Toga radi važno je moći odrediti ne samo kretanje svjetlosti nego i sjene.

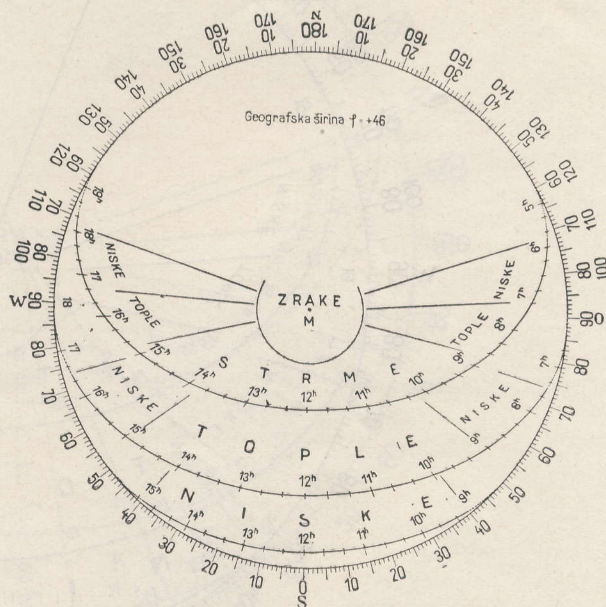
U udžbeniku sveuč. prof. Strizića »Arhitektonsko projektiranje« stoji da se za ljetnoga solsticija te jesenskoga i proljetnog ekvinokcija sunčane zrake do 15^0 visine Sunca tretiraju kao zrake bez efekta. Za zimskoga, pak, solsticija kao zrake bez efekta uzimaju se zrake s visinom Sunca do 10^0. To stanovište uzeto je u obzir i kod izrade naših shema.

U nekim primjerima debljina prozorskih špaleta (također prema citiranom udžbeniku) uračunava se sa 15^0 pri ulasku zraka u prostoriju i izlasku iz nje.

2. Nov način utvrđivanja insolacije

Utvrđivanje insolacije po našem postupku izvodi se na dva načina, pomoću dviju posebnih shema.

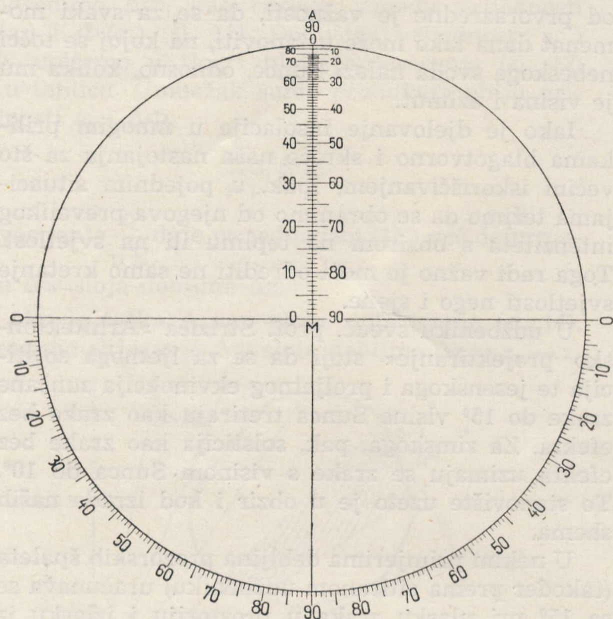
Prva shema (sl. 3.):



Sl. 3

Prva shema predočuje r a v n i n u h o r i z o n t a sa središtem u točci M. Ravnina horizonta omeđena je horizontovom linijom, kružnicom. Ona je raz-

dijeljena na 360°, i to brojeći od južne točke (S) preko istočne točke (O) do sjeverne točke (N) na 180° i od južne točke, preko zapadne točke (W) do sjeverne točke na 180°. U shemi ti stupnjevi predočuju azimut. U ovoj shemi azimut je kut što



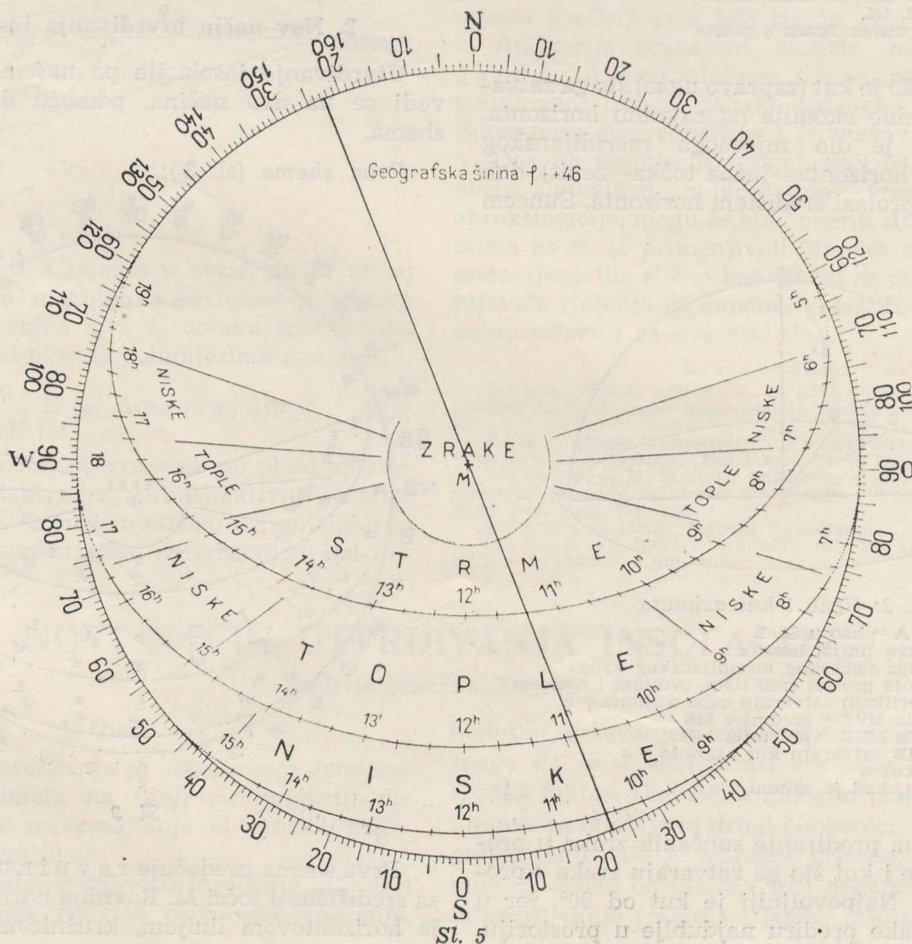
Sl. 4

ga zatvaraju dva radiusa: radius središnja točka (M) — južna točka (S) s radiusom koji prolazi projekcionom točkom Sunca u neki momenat (t. j. točkom satnoga kuta ili sata). Taj radius zvat ćemo r a d i u s a z i m u t a.

U ravninu horizonta ucrtane su ortogonalne projekcije dnevnih staza Sunca (dijelovi elipsa) za tri položaja, odnosno, za četiri dana u godini. To su: ljetni solsticij (21. VI.), najsjeverniji i ujedno najveći dio elipse; zimski solsticij (21. XII.) najjužniji i ujedno najkraći dio elipse; te proljetni (21. III.) i jesenski (23. IX.) ekvinokcij, predočen polovinom srednje elipse.

Luk svake elipse crticama je razdijeljen u satne kutove (na sate i njihove trećine). Točka u kojoj crtica siječe luk elipse ortogonalna je projekcija Sunca na ravninu horizonta u određeni sat (ili sat i minutu). Tu je, zapravo, projekcija sjecišta nebeske paralele kojom se Sunce prividno kreće s jednim nebeskim meridijanom.

Osim toga, zrakastim pravcima svaki je luk elipse razlučen na vrste zraka. Do 15° visine Sunca (ili do 10° za zimskoga solsticija) zrake su slabog djelovanja i tretiraju se kao zrake bez efekta (taj dio elipse izvučen je točkicama); između 15 i 30° visine Sunca uzimaju se kao niske zrake, između 30 i 45° kao tople zrake, a iznad 45° kao strme zrake. Prema tome, ista shema prikazuje dijagram insolacije i ujedno služi za njezinu analizu.



Sl. 5

Pri izvođenju analize insolacije naročitu pažnju skrećemo na visinu i azimut Sunca, na kut sunčanih zraka s pročeljem te na dužinu insolacije pojedinom vrstom zraka.

Već je naprijed izloženo, kako se utvrđuje azizut Sunca.

Visine Sunca za svako doba dana za njegova tri položaja u godini (za deklinacije $\delta = 0^0$, $+ 23\frac{1}{2}^0$ i $- 23\frac{1}{2}^0$) mogu se odrediti očitavanjem pomoću brojača.

Opis i upotreba brojača (sl. 4):

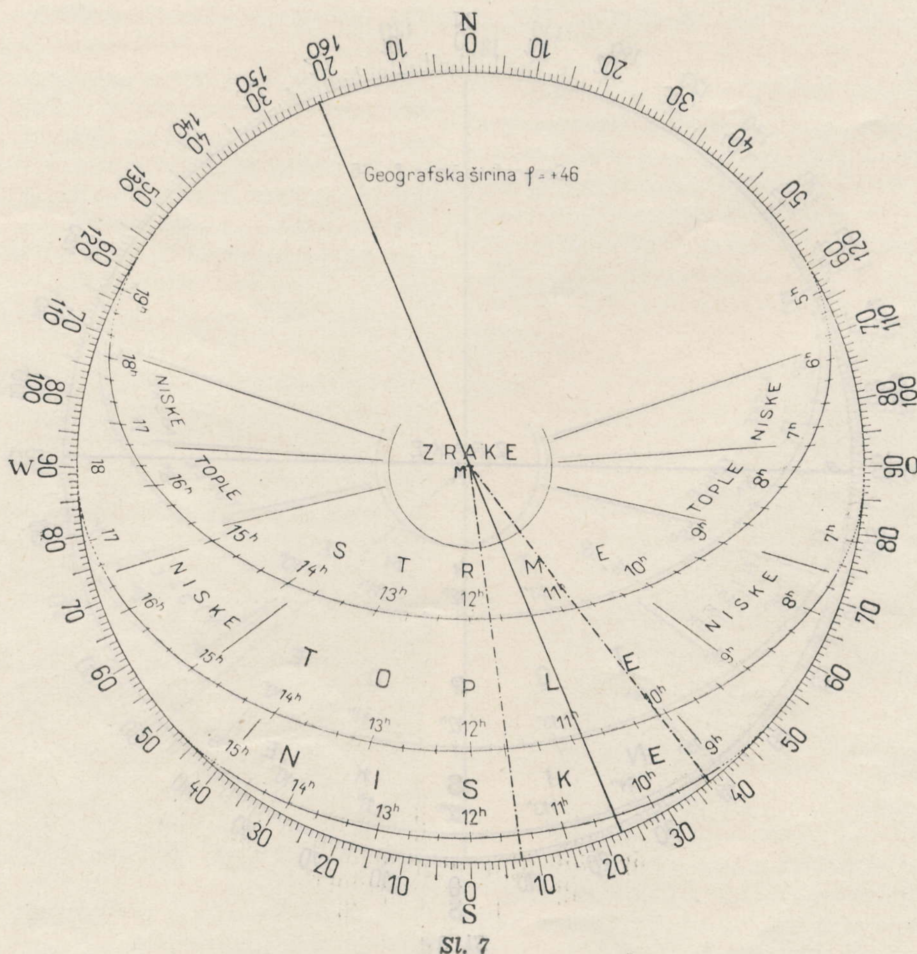
Brojač je crtan na prozirnom papiru. Sastoji se od polumjera MA, na kojemu su projicirani stupnjevi kvadranta (1/4 kružnice). Ti stupnjevi broje se dvojako: od točke M do točke A i od točke A do točke M. Taj polumjer stoji okomito na promjeru 0 — 0, nad kojim je nacrtana polukružnica razdijeljena na 180⁰. Ti stupnjevi se bilježe od 0⁰ do 90⁰ i od 90⁰ do 0⁰.

Želimo li očitati neku veću visinu, na pr. 40⁰ ili više, tad se polumjer brojača položi na radius azimuta. Mjesto gdje polumjer brojača padne na točku satnoga kuta (sata ili sata i minute) označuje broj stupnjeva visine Sunca, a broji se od kraja brojača (od točke A) prema središtu (prema toč. M).

Imamo li odrediti neku manju visinu, na pr. 15 ili manje stupnjeva, očitavanje na gornji način bilo bi otežano, jer pri kraju brojača stupnjevi su

Dan	Vrste zraka	Trajanje insolacije: od		do		iznosi		svega		ukupno	
		sati	min.	sati	min.	sati	min.	sati	min.	sati	min.
21. VI pročelje	strme	11	20	15	12	3	52				
	tople	15	12	16	42	1	30				
	niske	16	42	18	10	1	28	6	50		
stražnja strana	niske	5	50	7	18	1	28				
	tople	7	18	8	48	1	30				
	strme	8	48	11	20	2	32	5	30	12	20
21. III i 23. IX. pročelje	tople	10	53	14	55	4	02				
	niske	14	55	16	30	1	35	5	37		
stražnja strana	niske	7	30	9	05	1	35				
	tople	9	05	10	53	1	48	3	23	9	—
21 XII. pročelje	niske	10	27	14	52	4	25	4	25		
stražnja str.	niske	9	—	10	27	1	27	1	27	5	52

Sl. 6



Sl. 7

poredani i suviše tijesno. U takvom slučaju brojač se upotrebljava ovako:

Promjer nad kojim je u stupnjeve podijeljena kružnica položi se preko središta horizonta (toč. M) po radiusu azimuta tako, da dodirna točka promjera 0 — 0 s polumjerom brojača (točka M brojača) padne na projekcionu točku Sunca (točku satnoga kuta, sata ili sata i minuta). Tada polumjer brojača leži okomito na radiusu azimuta i jednom svojom točkom siječe liniju horizonta. Ta točka pokazuje broj stupnjeva visine Sunca, a broji se obrnuto nego u prvom slučaju, t. j. od središta brojača (toč. M) prema periferiji (toč. A).

Polukružnica brojača razdijeljena na stupnjeve služi za očitavanje kutova, koje čine sunčane zrake s pročeljem. Promjer nad kojim se nalazi ta polukružnica položi se preko promjera koji označuje smjer zida. (O tome će biti tumačenja kasnije). I stupanj brojača na kojem radius azimuta dotiče horizontovu liniju pokazuje kut s pročeljem.

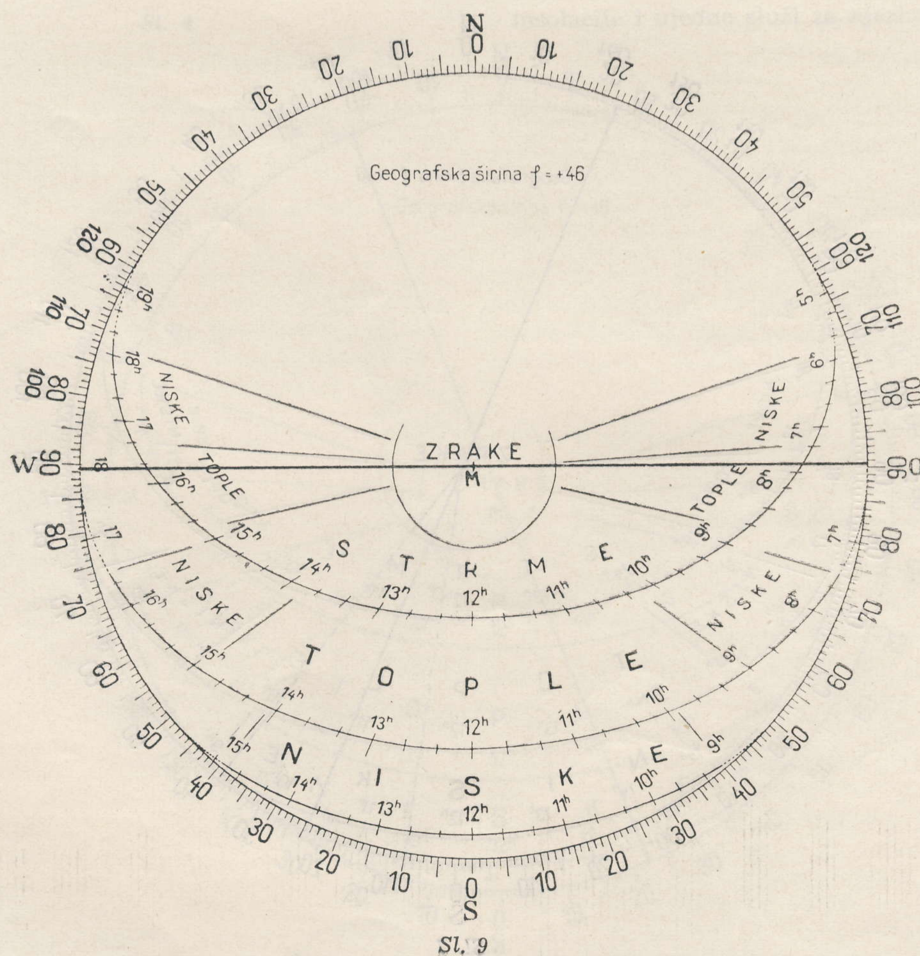
Shema i brojač moraju biti istoga mjerila.

Dan		Vrste zraka	Trajanje insolacije									
			od		do		iznosi		svega		ukupno	
			sati	min.	sati	min.	sati	min.	sati	min.	sati	min.
21. VI.	pročelje	strme	11	48	15	12	3	24				
		tople	15	12	16	42	1	30				
		niske	16	42	18	10	1	28	6	22		
	stražnja strana	niske	5	50	7	18	1	28				
		tople	7	18	8	48	1	30				
		strme	8	48	10	52	2	04	5	02	11	24
21. III. i 23. IX.	pročelje	tople	11	38	14	55	3	17				
		niske	14	55	16	30	1	35	4	52		
	stražnja strana	niske	7	30	9	05	1	35				
		tople	9	05	10	05	1	00	2	35	7	27
21. XII.	pročelje	niske	11	30	14	52	3	22	3	22		
	stražnja str.	niske	9	00	9	18	–	18	–	18	3	40

Sl. 8

Utvrđivanje trajanja insolacije pojedinom vrstom zraka

Da se pokaže jednostavnost rukovanja ovom shemom, navodimo jedan načelan primjer (sl. 5.). Pročelje zgrade ima orijentaciju NNW-SSO (sjeverosjevero zapad—jugojugoistok). S obzirom na kutove azimuta zid ima smjer od $157^1/_2{}^0$ zapadnih prema $22^1/_2{}^0$ istočna. Nema nikakvoga nadvisivanja, ni zaštite, ni veće debljine prozorskih špaleta koja bi se uračunavala.



Sl. 9

Postupak:

Od $157^1/_2{}^0$ zapadnih do $22^1/_2{}^0$ istočna povuče se promjer koji označuje zid pročelja i zid stražnje strane zgrade. Potom se odmah utrđuje trajanje insolacije pojedinom vrstom zraka za sva tri položaja Sunca, kako to prikazuje tablica sl. 6.

U koliko se uračunava debljina prozorskih špaleta, onda se to izvodi ovako (sl. 7.):

Uz svaki polumjer zida koji siječe bar neku projekciju dnevne staze Sunca oduzme se 15^0 s jedne i s druge strane (dobiveni radiusi označeni crtica točka) i sad se očitava trajanje insolacije, kako to pokazuje tablica sl. 8.

3. Djelomični prikaz insolacije glavnih pročelja Gradske vijećnice u Zagrebu

Nova zgrada Gradske vijećnice u Zagrebu od smjera istok—zapad odstupa za 26' (okruglo $^1/_2{}^0$) u smjer jugozapadzapad—sjeveroistokistok (SWW — NOO). Označena pomoću stupnjeva azimuta zgrada se pruža od $89^0 34'$ zapadnih prema $90^0 26'$ istočnih. U svakom crtežu držat ćemo se toga odstupanja, a zanemarit ćemo ga pri opisivanju i govorit ćemo o pročelju južnom, sjevernom, istočnom i zapadnom.

Sjeverno i južno pročelje nemaju nikakva nadvisivanja ni zaštite, pa je povučenim promjerom smjera zida označeno stanje insolacije i južnoga i sjevernog pročelja (sl. 9.).

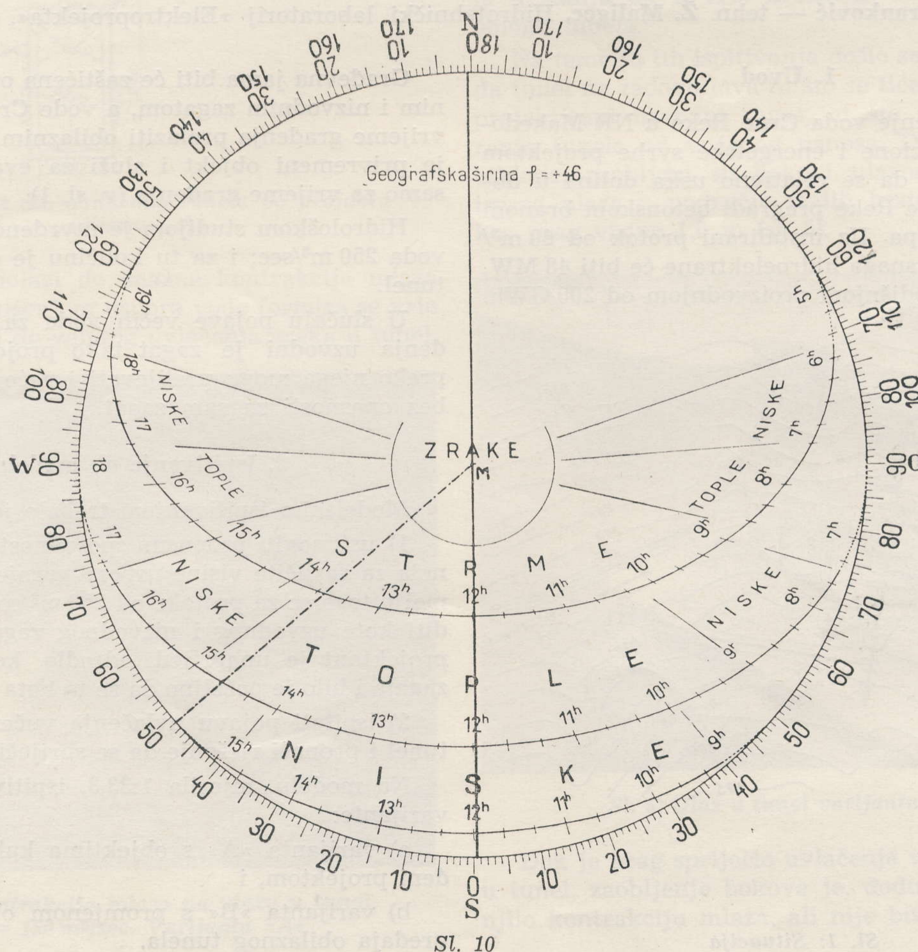
Povučemo li promjer u smjeru azimuta $179^0 34'$ zapadnih prema 26' istočnih, označili smo smjer zapadnoga i istočnoga pročelja (sl. 10.).

Istočno pročelje ne ćemo dalje razrađivati, iako prozorima prvoga kata, koji su smješteni s jedne i s druge strane ulaza u zgradu, taj ulaz čini izvjesna zasjenjivanja.

Mnogo je zanimljivija zapadna strana, koja je zaštićena vertikalnim i horizontalnim brisolejima dubokim 65 cm. Razmak između vertikalnih brisoleja, koji daju glavnu zaštitu, iznosi 76 cm. Razmak horizontalnih je kao visina prozora, 2,25 m.

Već za dolaska prvih sunčanih zraka na zapadno pročelje horizontalni brisoleji mogu zaštititi tek nešto preko 2/3 površine prozora i to 21. VI., kad je visina Sunca najveća (u podne $67^0 30'$). Za ostalih deklinacija Sunca i u kasnijim satima po podne visine Sunca su manje, pa je i zaštita neznatnija. Toga radi horizontalni brisoleji imaju sporednu ulogu u zaštićivanju od prevelikog djelovanja insolacije.

Naprotiv, glavnu ulogu imaju vertikalni brisoleji. Sl. 10. pokazuje u kojoj to mjeri čine. Kut zasjenjivanja iznosi $49^0 30'$.



Sl. 10

Za ljetnog solsticija (21. VI.):

Brisoleji sprečavaju upadanje strmih zraka od 11^h58 min. do 13^h35 min., t. j. 1^h37 min. Od 13^h35 min. do 15^h10 min. upadaju strme zrake, što iznosi 1^h35 min. Od 15^h10 min. do 16^h40 min. t. j. 1^h30 min., upadaju tople zrake, i to upravo onda kada je kut zraka prema pročelju 90^0. Tad zrake ulaze u prostorije najdublje i najjače ih zagrijavaju. Od 16^h40 min. do 18^h10 min., t. j. 1^h30 min., upad niskih zraka.

Ta analiza pokazuje da brisoleji pružaju zaštitu od strmih zraka, koje i onako ne prodiru duboko u prostoriju, pa zaštita od njih nije od veće potrebe. Naprotiv, minimalnu zaštitu pružaju od toplih zraka, koje prostorije zagrijavaju najjače.

Za oba ekvinokcija (21. III. i 23. IX.):

Od 11^h57 min. do 14^h38 min., t. j. 2^h41 min., toplim zrakama spriječen je ulazak u prostorije. Od 14^h38 min. do 14^h55 min., t. j. 17 min., ulaze tople zrake. Od 14^h55 min. do 16^h30 min., t. j. 1^h35 min., upad niskih zraka.

Prema tome, kad su tople zrake već poželjne, spriječen im je ulazak u prostorije.

Za zimskoga solsticija (21. XII.):

Niskim zrakama spriječen je ulazak od 11^h58 min. do 14^h56 min., t. j. 2^h58 min., — skoro 3 sata. Razumljivo je da je tada svaka sunčana zraka pozdravljena, a spriječen je ulazak svim zrakama.

Zaključak:

Vertikalni brisoleji pružaju ljeti neznatniju zaštitu, dok u zimskom polugodištu (od 23. IX. do 21. III.) sprečavaju pristup toplim i niskim zrakama, koje su tada ugodne.

Kad bi se u shemu ucrtalo više projekcija dnevnih staza Sunca, vidjelo bi se da brisoleji pružaju najveću zaštitu krajem ljeta i početkom jeseni. No zato na prijelazu od zime na proljeće brane ulaz toplim zrakama, koje u to vrijeme tražimo.

Napomene:

1. Drugu shemu i rukovanje njome prikazat ćemo u jednom od narednih brojeva.

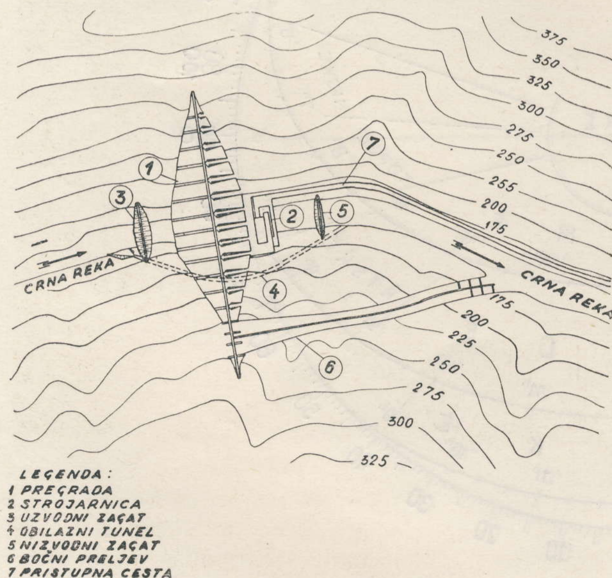
2. Sva prava (a naročito pravo umnožavanja sheme) zadržana.

MODELSKO ISPITIVANJE OBILAZNOG TUNELA HE TIKVEŠ

Ing. **B. Franković** — tehn. **Ž. Maligec**, Hidrotehnički laboratorij »Elektroprojekta«, Zagreb

1. Uvod

Za iskorištenje voda Crne Reke u NR Makedoniji u melioracione i energetske svrhe projektom je predviđeno, da se relativno uska dolina u donjem toku Crne Reke pregradi betonskom branom raščlanjenog tipa. Uz instalirani protok od 60 m^3/sec instalirana snaga hidroelektrane će biti 48 MW, sa srednjom godišnjom proizvodnjom od 200 GWh.



Sl. 1: Situacija

Građevna jama biti će zaštićena od vode uzvodnim i nizvodnim zagatom, a vode Crne Reke će za vrijeme građenja prolaziti obilaznim tunelom, koji je privremeni objekt i služi za evakuaciju vode samo za vrijeme građenja (v. sl. 1).

Hidrološkom studijom je utvrđeno, da je 5-god. voda 250 m^3/sec; i za tu količinu je dimenzioniran tunel.

U slučaju pojave većih voda za vrijeme građenja uzvodni je zagat tako projektiran, da se preko njega mogu prelijevati i veće količine vode bez opasnosti za sam zagat.

2. Ispitivanje na modelu

Modelskim ispitivanjem trebalo je:

1) ustanoviti propusnu sposobnost obilaznog tunela za različite visine uspora gornje vode. Na temelju toga se za protoke od 250 m^3/sec. mogu odrediti kote uzvodnog i nizvodnog zagata. Međutim, projektant je unaprijed odredio kotu uzvodnog zagata i bilo je poželjno da se ta kota ne povisi;

2) ispitati pojavu uvlačenja vučenog nanosa u tunel i pronaći rješenje da se spriječi ta pojava.

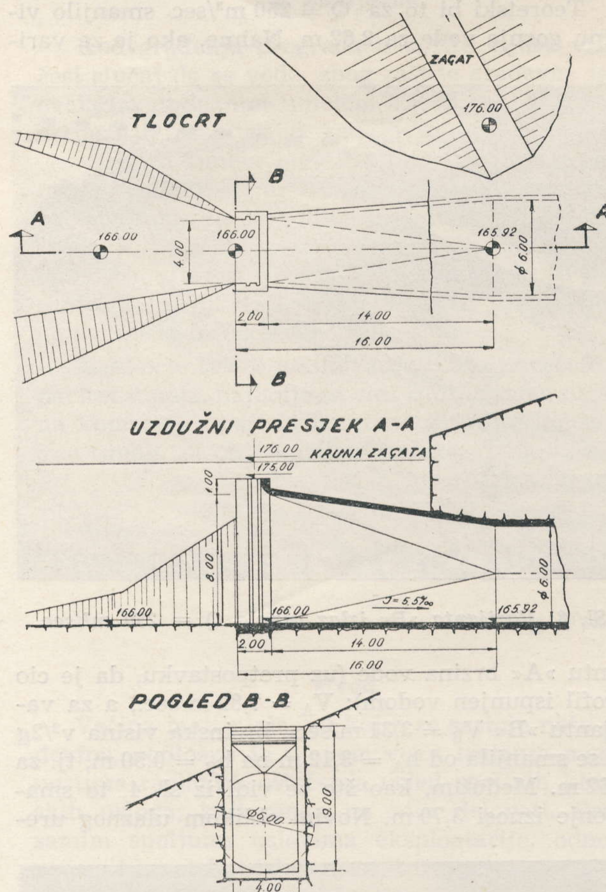
Na modelu, mjerila 1:33,3, ispitivane su dvije varijante:

a) varijanta »A« s objektima kako su predviđeni projektom, i

b) varijanta »B« s promjenom oblika ulaznog uređaja obilaznog tunela.

2.1 Varijanta »A«

Oblik ulaza prikazan je na slici 2. Ispitivanja su pokazala, da projektirani oblik ulaznog uređaja obilaznog tunela ne zadovoljava.



Sl. 2: Ulazni dio obilaznog tunela po projektu varijanta »A«

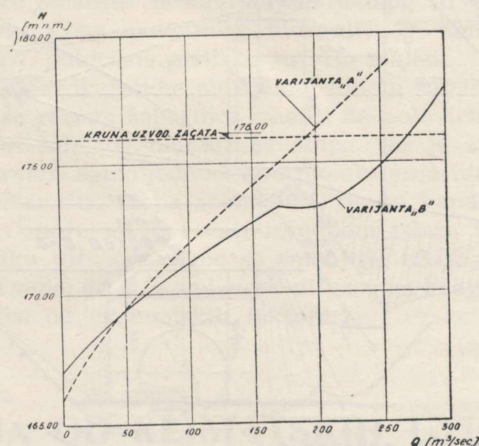
Na ulazu dolazi do snažne kontrakcije mlaza (vidi sl. 3). Povišenjem uspora vode formira se vrlo jak vir i dolazi do velikog uvlačenja zraka u tunel.



Sl. 3: Kontrakcija mlaza na ulazu u tunel. Q = 150 m³/sec. Varijanta »A«

Oba ova fenomena stvaraju veliki ulazni gubitak na pritisku, pa voda u tunelu ne teče pod tlakom ni kod protoka od 300 m³/sec., nego se u njemu voda silovito kreće uz veliku brzinu.

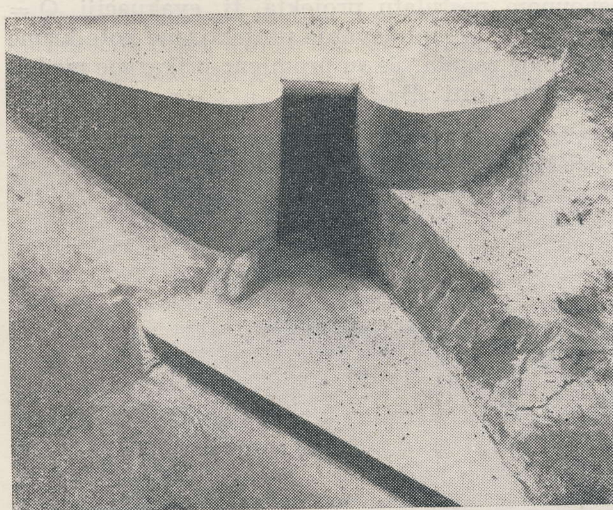
Do prelijevanja uzvodnog zagata dolazi već kod protoka od 193 m³/sec., a kod protoka od 250 m³/sec., za koji je tunel i projektiran, kota gornje vode je 2,5 m iznad predviđene kote krune zagata (v. konsumpcionu krivulju sl. 4)



Sl. 4: Konsumpciona krivulja gornje vode

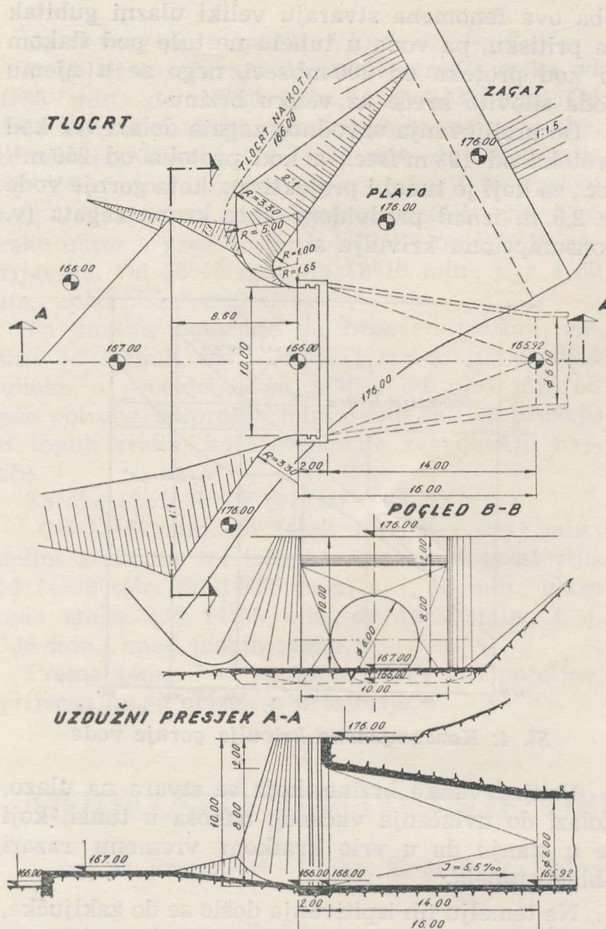
Uslijed velike brzine, koja se stvara na ulazu, dolazi do uvlačenja vučenog nanosa u tunel, koji je u stanju da u vrlo kratkom vremenu razori oblogu tunela.

Na temelju tih ispitivanja došlo se do zaključka, da tunel ne zadovoljava ni što se tiče kapaciteta za projektirani uzvodni zagat, ni što se tiče osiguranja tunela od vučenog nanosa. Da se te mane otklone, zaobljeni su bokovi ulaznog uređaja, a ispred ulaza u područje malih brzina stavljen je kos prag visine 1,0 m (sl. 5).



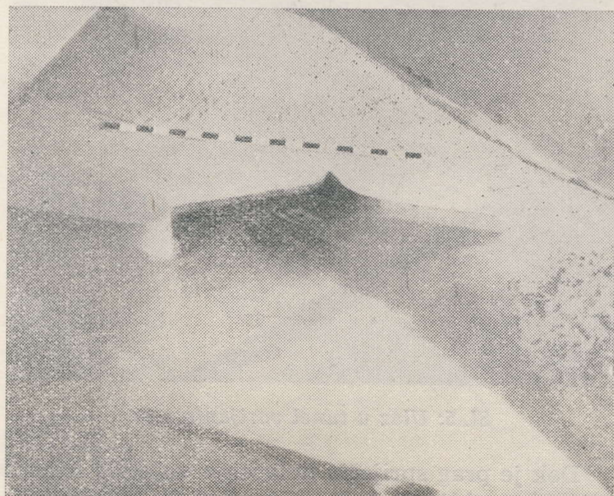
Sl. 5: Ulaz u tunel varijanta »A«

Dok je prag spriječio uvlačenje vučenog nanosa u tunel, zaobljenje bokova je, doduše, nešto smanjilo kontrakciju mlaza, ali nije bitno utjecalo na



Sl. 6: *Ulazni dio obilaznog tunela nakon rekonstrukcije varijanta »B«*

poboljšanje proticanja i povećanje kapaciteta tunela. Zato je odlučeno, da se ulaz u tunel radikalno izmijeni i modelski tako oblikuje, da zadovolji osnovnom postulatu projekta, tj. evakuaciji Q = = 250 m³/s uz zadržavanje projektirane kote krune uzvodnog zagata. Te su promjene prikazane modelski u varijanti »B«.

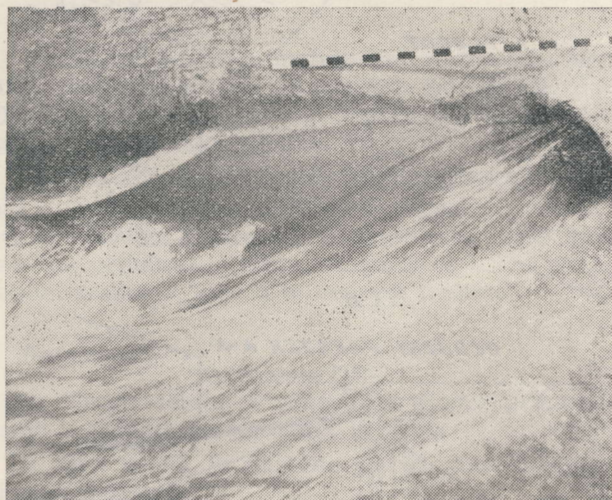


Sl. 7: *Varijanta »B« Q = 250 m³/sec*

2.2. *Varijanta »B«*

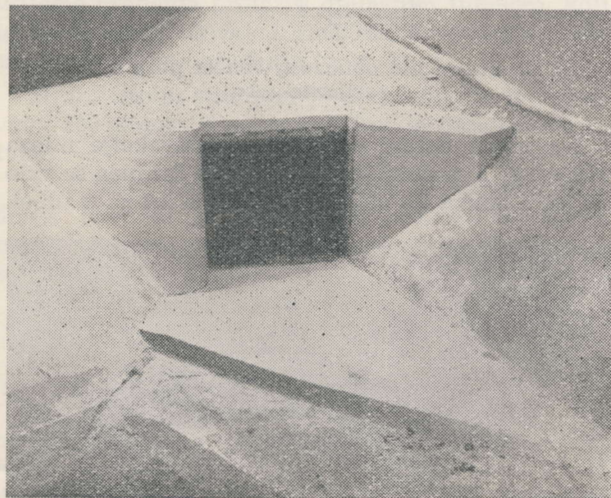
Visina ulaznog uređaja ostala je ista, a širina je povećana od 4,00 m na 10,0 m. Time je površina ulaza povećana za 2,5 puta (v. sl. 6).

Teoretski bi to za Q = 250 m³/sec· smanjilo visinu gornje vode za 2,62 m. Naime, ako je za vari-



Sl. 8: *Varijanta »B« izlaz tunela Q = 250 m³/sec.*

jantu »A« brzina vode (uz pretpostavku, da je cio profil ispunjen vodom): V_A = 7,82 m/sec., a za varijantu »B« V_B = 3,31 m/sec., brzinska visina $v^2/2g$ bi se smanjila od h_A = 3,12 m na h_B = 0,50 m, tj. za 2,62 m. Međutim, kao što se vidi iz sl. 4, to smanjenje iznosi 3,70 m. Novim oblikom ulaznog ure-



Sl. 9: *Varijanta »B« pogled na ulaz u tunel i kosi prag*

đaja postignuto je hidraulički mnogo povoljnije strujanje vode, profil tunela je od Q = 179 m³/sec. sasvim ispunjen, a kontrakcija na ulazu je gotovo sasvim eliminirana (vidi sl. 7).

Razina vode je za protok od 250 m³/sec. niža od kote krune zagata za 1,2 m, čime je postignuta dovoljna sigurnost od valova, a potreba povišenja zagata eliminirana.

Izlaz iz tunela je također pod tlakom (v. sl. 8). Na izlazu se stvara udaljeni hidraulički skok.

3. Zaključak

Kod građenja pregrada u koritu rijeke vrlo je čest slučaj da se voda, zbog zaštite građevne jame, evakuira obilaznim tunelom. Da bi on bio što ekonomičniji, treba uvijek kada je to moguće težiti, da čitav profil tunela bude ispunjen vodom tj. da je tečenje pod tlakom. Ispitivanja na ovom modelu su pokazala, da to gotovo isključivo zavisi od dimenzija i oblika ulaza. Ulaz treba oblikovati u obliku konfuzora. Pri tome je važno, da se proširenje prema ulazu u konačni profil tunela izvede uglavnom u horizontalnom presjeku.

Koliko je takvo oblikovanje ulaza povećalo kapacitet tunela, najbolje se vidi iz dijagrama na sl. 4, na kojem su uporedo nacrtane krivulje konsumpcije tunela za obje varijante ulaza.

Proširenjem ulaza kota uspora kod $Q = 250\ m^3/sec.$ smanjena je za 30%. Osjetljivo je smanjena i brzina vode na ulazu i u tunelu, što s jedne strane smanjuje mogućnost ulaza nanosa u tunel, a s druge strane smanjuje erozionu snagu vode u tunelu i na njegovom izlazu.

Ako se na ulazu u tunel stavljaju tablaste zapornice, kao u ovom primjeru, njihov se raspon može smanjiti postavljanjem jednog ili više stupova. Zbog povoljnog hidrauličkog oblikovanja stupa, gubici na pritisku su vrlo maleni.

Na prikazanom obilaznom tunelu zamišljeno je, da se raspon zapornice smanji na polovicu umetanjem čeličnog montažnog stupa, jer je zapornica potrebna samo jednom kod plombiranja tunela.

Konačno treba spomenuti, da se kapacitet tunela može još povećati izvedbom izlaza tunela u obliku difuzora, čime se smanjuje izlazna brzina. Naravno, da li će se izvesti difuzor na kraju tunela, zavisi od ekonomskih faktora.

OTPORNOST I ZAŠTITA GRAĐEVINA OD KLIMATSKIH UTICAJA

Dr. Ing. **Fran Podbrežnik,** Beograd

Uvod

Većina materijala, od kojih se sastoje naše građevine, podložna je u svom veku trajanja mogućnostima različitih oštećenja usled spoljnih klimatskih uslova, koji mogu na njih delovati. Prema samim spoljnim uslovima eksploatacije, odnosno prema klimatskoj izloženosti, i trajanje takvih materijala biće različito, odnosno njihovo ponašanje i vek trajanja biće u toliko povoljniji, ukoliko su takvi materijali otporniji, odnosno zaštićeniji prema klimatskim oštećenjima (uticajima). Pored delovanja spoljnih klimatskih uticaja, svakako treba uzimati u obzir i delovanje drugih uticaja, odnosno oštećenja, koja mogu doći iz unutrašnjosti samih zgrada, a koja su opet vezana s karakterom iskorištenja objekta (agresivni gasovi, hemikalije, itd.). U ovom našem izlaganju osvrnućemo se pretežno samo na spoljne agresivne faktore, tj. na uticaj klimatskih faktora, odnosno komponenata podneblja.

Kao osnovne komponente neke klime, koje mogu da deluju na tehničke građevinske materijale, smatraju se sledeće:

a) uticaj vlažnosti atmosfere,
b) uticaj atmosferskih padavina,
c) uticaj temperaturnih promena,
d) uticaj sunčanog zračenja,
e) razni uticaji (vetrovi, uticaj primorske atmosfere, kao i uticaj specijalno zagađene industriske atmosfere).

a) Uticaj vlažnosti atmosfere i padavina

Ovlaženje građevina može nastati iznutra (kondenzacija) i izvana (atmosferska vlaga, padavine) ili iz tla. Ovu treću mogućnost nećemo ovdje tretirati.

Do ovlaživanja unutrašnje površine zgrada dolazi naročito tamo gde imamo posla s procesima gde se troši vodena para ili veće količine vode (pogoni hemijskih fabrika, bojadisaonica, tekstilnih preduzeća, elektrolize, u mašinoprerađivačkoj industriji, pogoni sušenja drveta, hartije itd.). No i u stambenim zgradama, kao i u kancelarijama, za vreme hladne sezone može doći do kondenzacije većih količina vlage od isparavanja, odnosno od disanja zaposlenog osoblja u unutrašnjim lokalima, a naročito onda, ako su one slabo izolirane. Smatra se, da odrasla osoba može da dnevno usled disanja izluči oko 2 kg vode, i da zimi može doći do kondenzacije od 100 do 200 g vode po m^2 zida, ako su lokali, odnosno zgrade u većoj meri nastanjene. Te količine nisu toliko velike, da bi predstavljale naročite teškoće, ili dovodile do većih oštećenja zidova. Međutim, u lokalima gde ima većih količina vode ili vodene pare, može doći usled nedovoljne termičke izolacije i do kondenzacija vode u količinama iznad jednog kg po m^2 površine zida. Takve količine materijal samog zida svakako ne može lako da upije, pa tako dolazi s jedne strane do pojava vidljivih ovlaženja po zidovima i do direktnog curenja, odnosno kapanja vode sa zidova. Te pojave predstavljaju prilično velik problem za unutrašnje zidove mnogih industrijskih zgrada. Do veće kondenzacije dolazi naročito na gornjim delovima prostorija: na plafonu, na raznim gredama ili metalnim traverzama. Ukoliko takvi lokali čak i nemaju plafona, nego stoje pod direktnim krovom, kondenzacije su još veće, vlažnost je veća, pa je u znatnoj meri povećana i mogućnost oštećenja kako

metalnih konstruktivnih materijala, tako i ostalih materijala.

Prevelike količine tako kondenzovane vlage utiču štetno ne samo na mekane materijale, već i na sam malter i cement (beton). Ovi materijali se postepeno razlažu pod uticajem takve kondenzovane vode, u njima dolazi do pojava dezintegracije. To s razloga što je cement nepostojan prema mekanim vodama (bez mineralnih sastojaka), kao što je to na pr. kondenzatna voda, jer one izlužuju (rastvaraju) kreč iz cementnog sastava. Tako je na pr. i za betonske brane vrlo štetna rečna voda, koja ima minimalnu tvrdoću i koja isto tako može doprineti izluživanju cementa. Ukoliko u takvim prostorijama ima pored čiste vodene pare još i drugih štetnih sastojaka, a naročito kiselinskih para, onda je njeno delovanje još daleko pojačano, te će još pre doći do razlaganja tih materijala.

Pojave oštećenja unutrašnjih zidova u industrijskim pogonima usled ovakvog delovanja kondenzatnih voda vrlo su česte. Poznati su nam slučajevi iz naše zemlje, gde je došlo do rušenja plafona u odjelenjima za bojenje hemijskih fabrika; do sličnih je pojava došlo i u nekim tekstilnim fabrikama, gde je usled oštećenja došlo do rušenja zidova.

Mere odgovarajuće zaštite u ovim slučajevima svode se na to, da u prvom redu treba pomoću dobrih konstruktivnih mera sprečavati svako nagomilavanje kondenzatnih voda. Shodno odbrana, termička izolacija zida zaštićuje zid od većeg hlađenja, usled kojeg inače dolazi do kondenzacije vodene pare. Podesna ventilacija odnosi vodenu paru i ne dopušta njeno predugo zadržavanje na hladnim zidovima.

Daljnja zaštitna mera, koja se vrlo često preduzima u ovim slučajevima, jest upotreba zaštitnih prevlaka i premaza na zidovima. Ranije su se mnogo upotrebljavali zaštitni uljni premazi u više slojeva, ali takvi premazi nigde nisu pokazali dobre rezultate, jer obično ne traju više od jedne sezone, posle čega se uljni premaz potklobuči zbog upijanja vlage i počinje da otpada sa zidnih površina. Nešto bolji rezultati postignuti su s premazima na bazi alkidala, odnosno s kombinovanim uljno-alkidnim premazima. Ali ni ovi premazi ne mogu u većoj meri zadovoljiti, pa obično ne traju više od dve godine. Premazi na bazi derivata kaučuka, a naročito na bazi sintetičkog kaučuka (neoprenski premazi) pokazali su dobre rezultate. Njihova upotreba je ipak zasada ograničena, jer su to uvozni materijali. Isto tako dobri rezultati postignuti su kod nas u poslednje vreme primenom premaza na bazi vinilskih plastičnih masa (naknadno hlorirani polivinil hloridi, polivinil acetati, i razni uvozni polimerni vinilni premazi). Njihov vek trajanja, koji iznosi 4 do 5 godina u uslovima takve kondenzatne vlage, može se smatrati već zadovoljavajućim. Međutim, njihovo prianjanje na same zidne površine zadovoljava samo ukoliko se radi s posebnom tehnikom priprema površina. Betonske ili malterisane površine moraju najpre da se uglačaju, zatim se preko njih mora staviti nanos polivinilskog kita, koji će dobro zatvoriti sve pore i sam se učvrstiti na površini, i tek preko toga kita nanosi se nekoliko slojeva definitivnog polivinilskog premaza.

Kao moguća zaštitna mera za slučajeve pojave većih kondenzatnih voda preporučuje se naknadna obrada, odnosno zgušnjavanje betonskih površina. To zgušnjavanje može se postići primenom odgovarajućih postupaka, koji su već inače poznati, ili koji su već opisani u našoj stručnoj literaturi (postupak prevlačenja vodenim staklom, postupak fluatiranja betonskih površina, postupak oksaliranja cementnih zidova, i postupak nanošenja hidrofobnih sapuna ili prevlačenje površina sa tzv. hidrofobnim cementom).

Specijalan postupak moguće zaštite sastoji se u tome, da se preko postojećih zidova nanese sloj specijalne zaštitne prevlake, koja upija vlagu. Princip takvih zaštitnih prevlaka sastoji se u tome, da izvesni materijali mogu biti vrlo porozni i na taj način omogućavati upijanje znatnih količina vode s površine, a da pri tome ne dolazi do predavanja tako upijene vode u unutarnje slojeve samog zida. Sastav i struktura tih prevlaka moraju biti tako podešeni, da one mogu primiti svu količinu kondenzovane vode iz određene prostorije, i da je opet mogu predati natrag atmosferi, kad se iznad tih površina promene uslovi higrometrijske vlažnosti, odnosno poveća temperatura. Takve porozne materije mogu se nanositi na zidove bilo u obliku tankih prevlaka posebno pripremljenog cementnog maltera, ili pak, što je još preporučljivije, debelom prevlakom lakova na bazi alkidnih plastičnih ili polivinilnih masa. Kao materijali za te svrhe preporučuju se silikagel, razni bentoniti, vermikuliti i još neki drugi prirodni i veštački materijali za upijanje vlage.

Mnogo veće štete usled delovanja atmosferske vlage i vode mogu nastati u građevinskih materijalima na površinama, koje su okrenute spoljnjoj atmosferi. Na ovim površinama može doći do sakupljanja odnosno do upijanja većih količina vode i vlage. Prema jednoj studiji A. Fournola iz naučnog centra građevinarstva Francuske, (Traveaux de peinture, sv. 12, br. 11, 1957, str. 409), u Francuskoj jedna horizontalna terasa prima prosečno za vreme jednog meseca između 50 do 200 kg vode po m^2. Na vertikalnim površinama te su količine vode svakako manje, i one zavise o raznim uslovima, kao što su to smer vetra, geografska strana itd., ali se ipak računa, da i one mogu primiti mesečno 10 do 100 kg vode m^2 površine. S obzirom na tako velike količine vode treba predvideti i odgovarajuću izolaciju protiv takve vlage, odnosno odgovarajuću debljinu zidova. Svakako je najpovoljniji i najoptimalniji takav izbor građevinskog materijala, koji će nam bar za vertikalne površine omogućiti odbranu od ovakve vlage bez specijalne naknadne zaštite.

Za sve vertikalne površine mogu se odgovarajućim izborom debljine zidova i odgovarajućim malterom dobiti takvi uslovi, da će oni moći da prime bez štete za zgradu svu količinu atmosferskih pa-

davina. Ovo naročito u slučaju kada kišne periode nisu suviše duge, i kada posle njih dolazi do mogućnosti isparenja vlage, koja se nakupila u spoljnim zidovima, pre nego što bi ta vlaga prošla kroz ceo spoljni zid i došla do unutrašnjih prostorija, gde bi je bilo svakako teže eliminisati. To ukazuje na veliku važnost poznavanja klimatskih prilika i uslova pojedinih krajeva, odnosno širih područja, kako bi se za svako takvo područje mogla izabrati podesna debljina spoljnih zidova, odnosno fasadna i spoljna zaštita.

Atmosferska vlažnost isto tako utiče i na vek trajanja drugih materijala kao na pr. drvo, malter itd., a naročito na koroziju metala.

Prema podacima, koje je objavio Prof. Pavle Vujačić (Arhiv za poljoprivredne nauke, god. VI, br. 3, str. 3—46,) prosečna godišnja relativna vlažnost u pojedinim krajevima naše zemlje je sledeća:

Srbija (srednja nadmorska visina 211 m)	75%
Kosovo i Metohija (547 m)	72%
Makedonija (392 m)	70%
Makedonija (Struga 697 m)	73%
Vojvodina (95 m)	77%
Crna Gora (Primorje 31 m)	72%
Crna Gora (unutrašnjost 740 m)	77%
Bosna (342 m)	79%
Hercegovina (81 m)	62%
Hrvatska (202 m)	71%
Hrvatska (Kvarner 23 m)	77%
Dalmacija (15 m)	69%
Slovenija (363 m)	92%

Iz ovog pregleda vidimo, da je najmanja godišnja relativna vlažnost u Hercegovini 62%, a da najveću relativnu vlažnost preko godine ima Slovenija sa 92%, dok Bosna ima 79%, a Hrvatska i Vojvodina 77%. Godišnja kolebanja relativne vlažnosti, tj. razlika između najviše i najniže relativne vlažnosti, je:

Makedonija	29%
Kosovo i Metohija	25%
Crna Gora (primorje)	23%
Crna Gora (kontinentalna)	22%
Vojvodina	22%
Srbija	21%
Bosna	10%
Hrvatska	16%
Slovenija	15%
Severno primorje	11%
Srednje dalmatinsko primorje	10%

Za ocenu postojanosti građevinskih tehničkih materijala u raznim klimatskim uslovima treba, kao što smo to napred videli, voditi računa i o količini godišnjih padavina, a naročito o količini godišnjih padavina kroz zimske mesece, kada je otežano normalno isparavanje atmosferskih padavina.

Prema gore navedenom autoru dajemo ovde i visine godišnjih padavina za pojedina mesta i predele u našoj zemlji:

Srbija:		
	Beograd	655 mm
	Valjevo	778 mm
	Titovo Užice	780 mm
	Kragujevac	627 mm
	Niš	530 mm
Vojvodina:		
	Novi Sad	652 mm
	Vršac	639 mm
Kosovo-Metohija:		
	Kosovska Mitrovica	595 mm
Makedonija:		
	Skopje	486 mm
	Bitola	707 mm
Hrvatska:		
	Zagreb	888 mm
	Gospić	1810 mm
	Dubrovnik	1361 mm
	Hvar	789 mm
	Pula	901 mm
	Rijeka	1595 mm
Bosna i Hercegovina:		
	Sarajevo	899 mm
	Mostar	1255 mm
	Gacko	1615 mm
	Banja Luka	1070 mm
	Travnik	852 mm
Slovenija:		
	Ljubljana	1415 mm
	Maribor	1042 mm
	Dobrna kod Celja	1185 mm
	Novo Mesto	1198 mm
	Gorica	1549 mm
Crna Gora:		
	Kotor	1858 mm
	Crkvice	4934 mm

b) Uticaj temperature i sunčanog zračenja

Kao što je već napred istaknuto, pored atmosferske vlage od bitnog su uticaja na vek trajanja građevinskih materijala i temperaturne promene, a pored toga svakako i delovanje sunčanih zraka, odnosno osunčavanja. Za građevinske materijale, u vezi s klimatskim faktorima, koji se kod nas javljaju, pretežno su opasne niske temperature, koje dovode s jedne strane do povećane kondenzacije vodene pare, a s druge strane do mogućnosti oštećenja usled stvaranja leda na površinama i unutar samih građevinskih materijala (pucanje kamena). Poznavanje temperaturnih promena, srednjih temperatura u pojedinim mesecima, a naročito niskih temperatura u zimskom periodu, s obzirom na napred navedeno su od velike važnosti za građevinarstvo.

U našoj državi dolazi do znatnih kolebanja u promenama temperatura, a u vezi s geografskom dužinom, širinom, nadmorskom visinom, i blizinom većih vodenih površina. Tako na pr. mesto Kovačica u Banatu ima svega nešto nižu temperaturu vazduha u julu nego što je ona toga istog meseca na Rijeci. Naša mesta na obali Jadrana imaju mala godišnja kolebanja temperatura i vrlo tople zime. Najblaže podneblje kod nas vlada na ostrvima i na primorju. Ovde su i najmanja godišnja kolebanja temperature, blage zime i topla leta. Ta mesta odlikuju se osjetno toplijim jesenima od proljeća. U vezi s ticajem sunčanog zračenja na građevinske materijale navest ćemo ovde i nekoliko podataka o oblačnosti i o trajanju osunčavanja u našoj zemlji (opet prema istom autoru). Godišnja oblačnost izražena u procentima, iznosi za pojedine krajeve:

Srbija	57%
Južni deo Srbije	53%
Kosovo i Metohija	53%
Makedonija	40%
Severno Primorje	51%

Južno Primorje	40%
Slovenija	52—57%
Hrvatska	54—55%
Bosna (unutrašnjost)	56%
Bosna (Zapadna)	45%
Crna Gora	59%
Vojvodina	56%

Prosečan godišnji broj časova kada za pojedina mesta vlada potpuno sunčano vreme iznosi:

Zagreb	2057 časova
Sarajevo	1600 „
Niš	1943 „
Štip	2387 „
Hvar	2747 „
Dubrovnik	2712 „
Cetinje	2417 „
Ljubljana	1804 „

Podela klimatskih rejona s obzirom na ponašanje i vek trajanja građevinskih materijala

Da bi se mogli dobiti uporedni i sigurni podaci o tome, kako će se pojedini građevinski materijali ponašati u određenim klimatskim uslovima, potrebno bi bilo da se naša država podeli u klimatska područja, koja imaju otprilike jednak uticaj na vek trajanja građevinskih materijala. Ako poznajemo i imamo tačno određena takva područja, onda je lako predvideti podesne konstrukcione mere i izvršiti pravilan izbor konstrukcionih građevinskih materijala za takva područja.

Nažalost, za našu državu nemamo još dovoljno sistematizovanih takvih podataka, koji bi nam omogućili da se izvrši takva klasifikacija tipova građevinskog podneblja. Međutim, takva prethodna studiju izvršio je za Francusku Centar za unapređenje građevinarstva. Na temelju prikupljenih podataka bilo je moguće da se sva klimatska područja Francuske podele u 10 osnovnih područja s približno jednakim uslovima za građevinske materijale. Primjera radi navodimo tu klasifikaciju područja:

Klimatsko područje br. 1 — planinska klima s jakim zimama, potrebom dugotrajnog loženja i malim letnjim temperaturama.

Klimatsko područje br. 2 — oštra klima, koja ima jake zime, potrebu dugog i skupog zagrejavanja, ali osrednje temperature leti.

Klimatsko područje br. 3 — prelazna klima, s jakim zimama, koje uslovljavaju srednje trajanje grejanja, ali s toplim letima.

Klimatsko područje br. 4 — srednja francuska klima, sa srednje hladnim zimama, potrebom srednjeg trajanja grejanja, s letnjim umerenim temperaturama.

Klimatsko područje br. 5 — klima s kontrastima, srednje hladna zima, ali sa vrućim letima.

Klimatsko područje br. 6 — konstantna klima, koja ima srednje hladne zime i srednju temperaturu leti, ali koja ima mnogo kiša za vreme zime.

Klimatsko područje br. 7 — umerena klima, koja ima blažu zimu i blage toplote za vreme leta.

Klima br. 8 — umerena sunčana klima, koja ima blage zime, ali vrlo vruća leta.

Klimatsko područje br. 9 — blaga klima, koja ima blagu zimu i srednje topla leta.

Klimatsko područje br. 10 — blaga sunčana klima, koja ima blage zime, ali vrlo sunčana leta.

Na temelju takve podele klimatskog područja bilo je moguće stvoriti za Francusku karte, koje su pokrile celu površinu teritorije i koje omogućavaju arhitektima i građevinarima, a isto tako i ostalim privrednim aktivnostima, koje su za njih povezane, da predvide podesne materijale i konstruktivne mere za zaštitu građevinskih materijala u tim područjima.

Bilo bi vrlo korisno, kad bi se i za Jugoslaviju prikupili podaci, koji bi nam omogućili, da se bar u grubim crtama izvršiti takva prethodna klasifikacija raznih klimatskih područja, s obzirom na ponašanje tehničkih materijala.

Sajmovi i izložbe

I MEĐUNARODNI SAJAM GRAĐEVINARSTVA U BEOGRADU

Milan Jančiković, Zagreb

U razvoju građevne privrede Jugoslavije možemo ove godine zabilježiti još jedan važan događaj — organizaciju i održavanje I međunarodnog sajma građevinarstva u Beogradu.

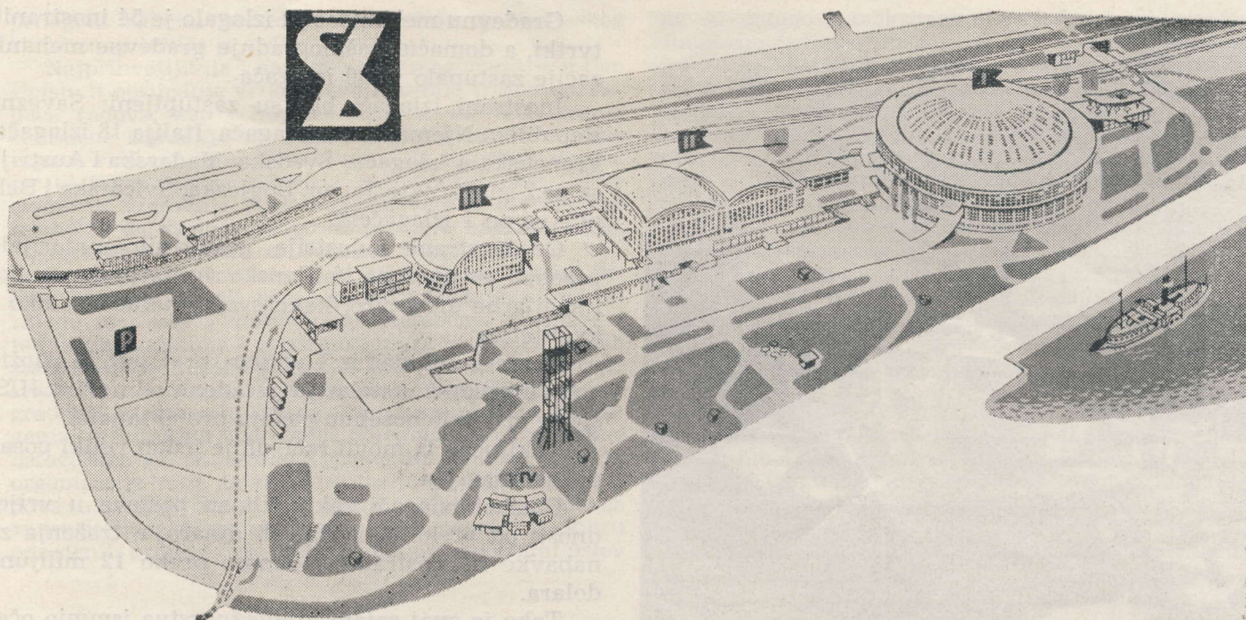
Mnogim građevnim inženjerima i tehničarima još su u svježem sjećanju slične privredne manifestacije građevinarstva u inostranstvu, kao npr. »Interbau« u Berlinu 1957., godišnji sajmovi građevne mehanizacije u Hanoveru, sajmovi građevinarstva u Olympia-stadionu u Londonu i dr.

Posjetioci ovih sajmova iz naše zemlje uvijek su priželjkivali, da se i kod nas uvedu slični sajmovi građevne privrede.

Na inicijativu Savezne građevinske komore uprava Beogradskog sajma odlučila je, da ove godine po prvi puta takav sajam priredi, i on je održan od 15. do 25. listopada.

Već samo beogradsko sajmište je za svakog građevnog stručnjaka atrakcija, a naročito kružni paviljon sa kupolom promjera 106 m (sl. 1) predstavlja arhitektonsko i građevinsko dostignuće svjetskog ranga. Sajmište je locirano na desnoj obali Save na ukupnoj površini od 300 000 m², od toga 40 000 m² pokrivenog paviljonskog prostora (sl. 2). Radi uporedbe sa Zagrebačkim Velesajmom navodimo, da on ima 465 000 m² površine, od toga 130 000 m² pokrivenog paviljonskog prostora.

Inicijatore ovako specijaliziranog sajma građevinarstva navelo je da realizuju njegovo održavanje, jer je u planu da se u periodu 1961.—1965.



Sl. 1

god. izgradi 500 000 stanova, 5 300 km suvremenih puteva, 3,9 milijuna m² školskog prostora i veliki broj drugih javnih i privrednih objekata. Obim građenja povećavat će se u narednih pet godina za 13% godišnje. Sve to iziskuje racionalizaciju građevinarstva, u prvom redu modernizaciju građevnih kapaciteta i tehnologiju građenja.

Investicije za opremu građevinarstva za naredni petogodišnji period predviđaju se sa 300 milijardi dinara (od toga oko 40% iz uvoza). Svakako da se ovako visoka investiciona ulaganja u opremu jedne privredne grane mogu najlakše i najpovoljnije realizirati sajamskom smotrom svih vrsta suvremenih sredstava za građenje.

Prema tome sajam je obuhvaćao:

strojeve i opremu za građevnu operativu,
uređaje i opremu za industriju građevnog materijala,
građevne materijale i elemente,
strojeve, alate i opremu za građevno zanatstvo i montažu,
prikaz naučno-istraživačkog rada u građevinarstvu,
prikaz djelatnosti projektnih i građevnih poduzeća.

Sa komercijalne strane željelo se postići koncentraciju ponude, koncentraciju kupovine, trgovanje na bazi eksponata putem kumulativnih nabavki uz sklapanje dugoročnih i terminskih aranžmana.

Kako se opravdano pretpostavljao znatan posjet građevnih stručnjaka, bila je sretna zamisao, da se u vremenu i okviru održavanja sajma organizira i savjetovanje o industrijalizaciji stambene izgradnje. Ono je održavano od 10. do 21. listopada. Dvorana hale IV bila je tih dana dupkom puna (do 800 građevnih stručnjaka), jer su i izbor predavača i tematika garantirali uspjeh savjetovanja.

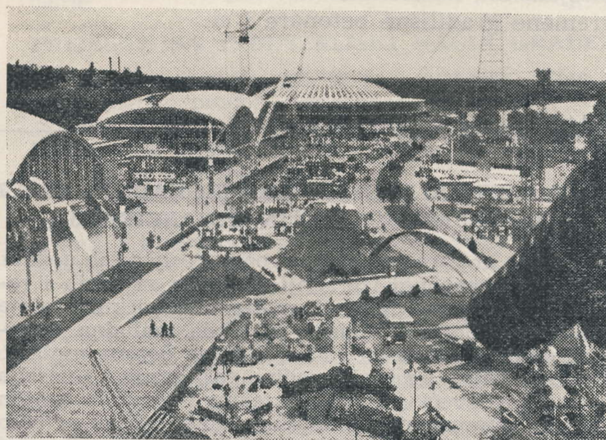
Iznijeta su četiri osnovna referata:

1) Metode usmjeravanja i financiranja kao preduvjet za industrijalizaciju stambene izgradnje — Ing. Marjan Tepin, direktor Saveznog zavoda za urbanizam, stambena i komunalna pitanja.

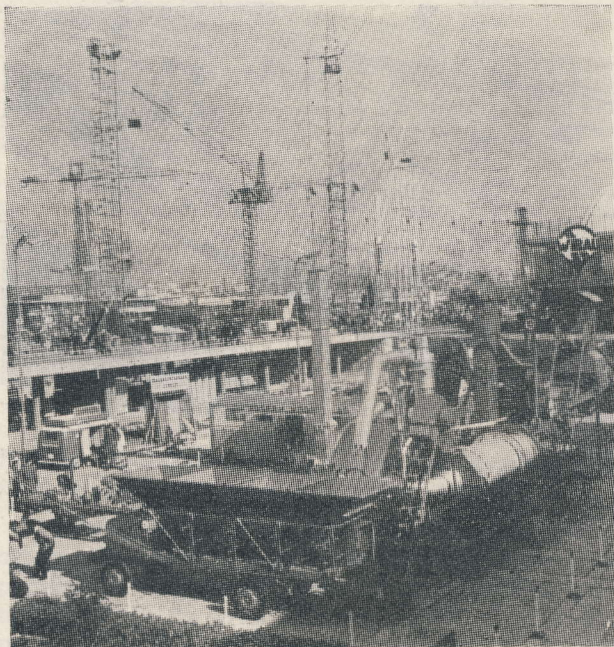
2) Razvoj stambene izgradnje i iskustva u uvođenju industrijskih metoda građenja — Ing. Milutin Maksimović, državni podsekretar za industriju IVS.

3) Razvoj proizvodnje materijala i elemenata za ugrađivanje kao preduvjet industrijske proizvodnje stanova — Ing. Jože Valentinčić, pomoćnik Sekretara za industriju SIV.

4) Organizacioni i tržišni uvjeti za industrijalizaciju stambene izgradnje — Miloš Jarić, predsjednik Savjeta građevnih poduzeća Jugoslavije.



Sl. 2



Sl. 3

Pored toga iznijeti su koreferati poduzeća koja su već uvela montažni i polumontažni sistem građenja stanova.

Sav materijal savjetovanja bit će objavljen u posebnom izdanju, a od zaključaka se očekuje, da će konstatirati opću problematiku industrijalizacije stambene izgradnje, dati okvirne smjernice za dalji rad, a naročito u pogledu unutrašnje tehničke pomoći između poduzeća građevne privrede.

Prešlo bi okvir ovog izvještaja ulaziti podrobnije u opis eksponata građevne mehanizacije i proizvoda građevne industrije, bilo domaće bilo strane.

Ali treba istaći obilje izloženih najraznovrsnijih i suvremenih tipova građevne mehanizacije (sl. 3). Od inostrane mehanizacije ističu se eksponati japanskih teških građevnih strojeva, zatim obilje toranjskih dizalica domaćih, zapadnonjemačkih i italijanskih, nizozemske automiješalice betona, suvremene gradilišne betonare i sl.

Građevnu mehanizaciju izlagalo je 54 inostranih tvrtki, a domaću mašinogradnju građevne mehanizacije zastupalo je 30 izlagača.

Inostrani izlagači bili su zastupljeni: Savezna Republika Njemačka 22 izlagača, Italija 18 izlagača, Francuska 4 izlagača, Švedska, Mađarska i Austrija sa po 2 izlagača, te Japan, Engleska, Švicarska i Belgija sa po 1 izlagačem.

Od inostrane industrije građevnih materijala posebno je zapažena italijanska sanitarna keramika i sanitarne armature, kako svojim ukusom, tako i kvalitetom.

Drvni kombinat iz Logateca prvi put je izložio gotovu građevnu stolariju, izrađenu po novim JUS, što je privuklo posebnu pažnju projektanata.

Zaključno bi mogli reći, da je jedan veliki posao dobro obavljen.

Domaći izlagači zaključili su poslove u vrijednosti od preko 40 milijardi dinara, a traženja za nabavke iz inostranstva iznose preko 12 milijuna dolara.

Tako je ovaj sajam građevinarstva ispunio očekivanja i organizatora i izlagača i posjetilaca. Stvoreni su svi uslovi za redovno održavanje ovakvih sajmova, samo smo mišljenja da bi godišnji sajmovi ove specijalnosti bili prečesti (u svijetu poznati sajam građevinarstva u Olympia-stadionu u Londonu održava se već šestu deceniju svake drugegodine).

Iz redova stručnih posjetilaca mogla se čuti samo jedina primjedba, da je za žaliti što akcija Centra za unapređenje građevinarstva za izdavanjem »Građevinskog kataloga« nije uspjela. Ovakvi katalozi izdaju se u inostranstvu godišnje, sa ciljem da doprinesu boljoj informativnosti u oblasti građevinarstva, da daju široki publicitet izdavanjem uniformnih prospekata i komercijalno-tehničkih izdanja o proizvodima i uslugama projektnih i građevnih poduzeća, o asortimanu industrijskih proizvoda svih grana, koje u bilo kojem obliku sudjeluju svojim proizvodima u građenju.

Značajno je konačno, da su Sajam posjetili naši visoki državni rukovodioci: Edvard Kardelj, Mijalko Todorović, Petar Stambolić, Jovan Veselinov, Miloš Minić, Hasan Brkić, Lidija Šentjurc, Mihajlo Švabić i drugi.

Mišljenja i prijedlozi

BRŽA I JEFTINIJA STAMBENA IZGRADNJA TRAŽI ODGOVARAJUĆI NAČIN FINANCIRANJA

Pažnja koja se kod nas, naročito posljednjih godina, poklanja stambenoj izgradnji od naših saveznih i republičkih organa pa do komuna i radničkih savjeta poduzeća, vrlo je značajna i nije bila uzaludna. Određeni planovi ostvareni su rezultatima kojima možemo biti zadovoljni, jer svake godine naši gradovi i naselja postaju sve veći i ljepši, a tempo izgradnje svojim obimom impresionira. Međutim, čini se, da su se tako velikom i širokom frontu izgradnje suprostavili razni važni činioci, kao nestašica odgovarajućih masovnih materijala i operativnih sredstava, koje neće a u dogledno vrijeme ni ne mogu zamijeniti razni novi materijali, konstrukcije i odgovarajuća mehanizacija, zatim sadanji već preživjeli način organizacije i financiranja stambene izgradnje.

Za financiranje i organizaciju stambene izgradnje naši veći gradovi i naselja su za svoja područja osnovali razne samostalne organe, koji su u okviru postojećih propisa i svojih mogućnosti izvršavali određene zadatke i bili su na građevinskom tržištu stanova važan činilac racionalne stambene izgradnje. Takvu organizaciju prerasle su sadanje potrebe, i ako se želi ići u korak s tempom izgradnje stanova koji diktira tržište, treba pronaći podesan način organizacije i financiranja te izgradnje, s time da se ona po mogućnosti

prilagodi zakonu ponude i potražnje građevinskog stambenog tržišta u našim uslovima.

Najprihvatljivija i najuspješnija mogućnost je u tom smislu u posljednje vrijeme sve upornije traženje izvađača radova, kao i kupaca stanova, da financiranje stambene izgradnje ide jedino preko banke. Pri tome u prvo vrijeme ne bi trebalo postavljati pitanje oblika, jer bi sama praksa pokazala mogućnosti financiranja stambene izgradnje putem Jugoslavenske investicione banke ili da kasnije taj posao preuzme specijalizirana Jugoslavenska banka za stambenu izgradnju.

Iz stambenih fondova koje bi nadležni organi državne uprave stavili banci na raspolaganje, odredivši rajone masovne i individualne stambene izgradnje s tehničkim uslovima i građevinskim programima raznih stambenih jedinica, republičke centrale banaka raspisivale bi natječaj za davanje zajmova poduzećima za građenje stambenih zgrada, kao i stambenim zadrugama, te kreditno sposobnim pojedincima uz potrebne uslove kao što su: izrađeni projektni elaborat, projekt organizacije rada te dokumentaciju o vrijednosti radova u okviru odobrenog zajma. Odnosi zajmodavca sa tražiteljem zajma rješavali bi se ugovorom u okviru određenih propisa državnih organa, uz neophodni uslov da se ustanovi maksimalna vrijednost odgovarajuće stambene jedinice. Prema tome, izvođačima stambene izgradnje ostalo bi da racionalnim i suvremenim projektiranjem i boljom organizacijom rada postignu što jeftiniju i pristupačniju cijenu za tržište. Svako povećanje iznad maksimalne cijene koštanja stambene jedinice morao bi snositi izvođač stambene izgradnje i, osim u nekim iznimnim slučajevima više sile ne bi se smjelo priznavati ni odobravati to povišenje.

Prodaja stanova u smislu određenih uslova ugovora sa zajmodavcem vršili bi tražioci zajma, izvođači stambene izgradnje nakon tehničkog prijema i davanja upotrebe dozvole za određeni stambeni objekat od strane nadležne građevinske inspekcije. Cijena stambene jedinice ne bi smjela prijeći određenu maksimalnu cijenu a garantni rok morao bi biti najmanje dvije godine.

Nesumnjivo je da predloženi način organizacije i financiranja stambene izgradnje ima prednosti pred sadašnjim i da bi doprinio bržoj i jeftinijoj stambenoj izgradnji, jer stimulira izvođača radova, omogućava određeniju stambenu politiku i odbacuje sve dosadanje potrebne i nepotrebne posrednike između prodavaoca i kupaca stanova. *Z. Sabolović*

Kratke vijesti

PREDSTOJE OPSEŽNI RADOVI NA PRUZI BEOGRAD—BAR

Prema nacrtu narednog Petogodišnjeg plana izvest će se opsežni radovi na velikoj željezničoj magistrali — jadranskoj prugi Beograd—Bar. Gradit će se najveći tuneli i mostovi. Predviđeno je 35 milijardi dinara za radove na najtežim objektima.

U narednih pet godina tim će se sredstvima izgraditi tuneli: »Drenovački Kik« (dug 3900 m), »Zlatibor« (6130 m), »Goleš« (4900 m) i »Mojkovac« (3100 m). Osim toga, od izgradnje brane Tara—Morača ovisi, koji će se tuneli graditi između Kolašina i Titograda.

Preko rijeke Ljubovađe gradit će se most — ustvari vijadukt — dug 400 m, a preko Male Rijeke isto toliko dug most. Mostovi će biti visoki preko 100 m.

Trasa pruge ide od Beograda preko Valjeva, Titovog Užica, Priboja na Limu, Bijelog Polja i Titograda, pa preko Skadarskog jezera do Bara. Dio ove pruge na relaciji Titograd—Skadarsko jezero—Bar predan je saobraćaju još prije godine dana (na Dan Republike, 29. XI. 1959.). Bilo je predviđeno, da pruga bude duga 507 km, no izmjenama u projektima dužina je skraćena za 27 km na 480 km.

Prema planovima stručnjaka najveći objekti mogu se na ovoj prugi završiti u toku narednih pet godina. Za pripremne radove — kako pokazuju prvi proračuni — trebalo bi osigurati 10 do 15 milijardi dinara, pored već navedenih 35 milijardi za najvažnije objekte. Ako se na vrijeme obave pripremni radovi, financiranje provede prema dinamici radova i posveti dovoljno pažnje opremi građevinskih poduzeća mehanizacijom, postojali bi svi uvjeti, da pruga bude puštena u promet godine 1968.

U planu je i elektrifikacija ove željezničke magistrale; brzim električnim vozom stiglo bi se od Beograda do Bara za 7 sati. *R. P.*

U GRAĐEVINARSTVU ISPUNJENE PREPORUKE SAVEZNE NARODNE SKUPŠTINE

U toku ovog Petogodišnjeg plana građevinski kapaciteti trebalo je da se razvijaju na bazi opremanja suvremenom mehanizacijom, a ne na račun radne snage, i da se stepen mehanizacije poveća na dvostruko. Plan je postavio i zahtjev da se uvedu suvremeni sistemi građenja, a kao uvjet za to, da se podigne suvremena industrija građevnog materijala.

Danas već možemo reći, da su preporuke i zakonodavni akti Savezne narodne skupštine uglavnom ispunjeni. Već do kraja o. g. postići će se nivo proizvodnje, predviđen planom, u vrijednosti od 1200 milijardi dinara, što znači godinu dana prije roka. Može se reći, da je kvalitet radova poboljšan, a ujedno su radovi ubrzani.

Uslijedile su kvalitetne promjene u građevinarstvu: naša industrija građevnog materijala je počela s proizvodnjom najosnovnijih suvremenih materijala, a u većoj mjeri i elemenata za ugrađivanje. To je omogućilo uvođenje polumontažnog i montažnog sistema građenja. Nabavkom suvremene opreme i boljim iskorištenjem mehanizacije produktivnost rada je povećana za oko 8%.

U intenzitetu opremanja nisu ispunjena očekivanja. Za osnovna sredstva poduzeća utrošeno je oko 53 milijarde dinara, umjesto planiranih 69 milijardi. Fondovi poduzeća nisu se znatnije povećali, zbog niske akumulativnosti ove grane i razlike u cijenama, dok republike i komune nisu dale ni približno onoliko koliko je trebalo.

Ipak je vrijednost osnovnih sredstava po jednom radniku u prošloj godini gotovo udvostručena prema godini 1956., a za ovu godinu očekuje se i veće povećanje. *R. P.*

PRIJELAZ NA INDUSTRIJSKI NAČIN GRAĐENJA

Slobodno se može reći, da je industrijski način građenja izvršio prodor. Stanjem u niskogradnji (hidrogradnja i putovi) stručnjaci su potpuno zadovoljni. Ulaganja u osnovna sredstva su znatno iznad općeg prosjeka u građevinarstvu.

Vrijednost osnovnih sredstava po jednom radniku na hidrocentralama porasla je prošle godine na 567 000 dinara, a u niskogradnji uopće na 373 000. Krajem ove godine taj će porast biti još veći.

Na HE »Split« rezultati u betoniranju i probijanju tunela su čak i iznad najboljih evropskh dostignuća. Sve nam to potvrđuje, da je naše građevinarstvo snažno krenulo naprijed k industrjskom načinu građenja.

Ma da visokogradnja nije tako dobro opremljena, ipak i ona pokazuje bitne promjene na bolje.

Tri konkursa za opremanje ndustrije građevnog materijala — kao baze za industrijski način građenja — postigli su značajan uspjeh, jer se asortiman počeo da mijenja u korist suvremenih materijala,

»Klasični« način građenja postepeno iščezava s naših gradilišta, ako ne onim tempom koj je planiran. Šuplja cigla i blokovi od šljake osvojili su tržište. Durisol, stramitploče, siporeks, materijali od drvnih otpadaka, slame, šljake i pjenušavog betona proizvode se kod nas već u znatnim količinama. Plastične mase također već nalaze svoje mjesto u građevinarstvu kao zamjena za skuplje materijale.

Tako je stvorena solidna baza za prijelaz na industrijski sistem građenja u visokogradnji. Poduzeće »Gradis« (najveće u LR Sloveniji i jedno od najvećih u FNRJ), koje ima sjedište u Ljubljani, a gradilišta širom zemlje, podiže montažne kuće po sistemu duplih panel-ploča (zidni i stropni elementi), proizvedenih u vlastitom specijaliziranom pogonu. U te elemente ugrađene su sve instalacije, tako da se samo povezuju kad se ploče ugrade. Poduzeće »Gradis« je u stanju, da takvim sistemom podigne peterokatnicu za svega šest mjeseci. Vrijednost dvosobnog stana od 52 m² u 13 sagrađenih peterokatnica iznosila je u prosjeku 2,3 milijuna dinara.

I poduzeće »Primorje« na Rijeci također gradi krupnim panelima i postiže za 10 do 35% uštede prema »klasičnom« načinu građenja. Poduzeće »Jugomont« iz Zagreba je prvo naše poduzeće, koje je počelo s montažnim načinom građenja vlastitim elementima, i postiglo je odlične rezultate. Poduzeće »Rad« u Beogradu je prilikom podizanja šest solitera primijenilo mnoge novosti, koje omogućuju brzo građenje i velike uštede, a na gradilištu Novi Beograd provodi se polumontažni sistem. Poduzeće »Komgrap« iz Beograda primjenjuje lančani sistem gradnje na konpleksu zgrada, a iskorišćuje i montažne elemente.

Neosporna je činjenica, da sve više velikih građevnih poduzeća počinje, ili je već ranije počelo, s polumontažnim i montažnim načinom građenja i iskorištenjem suvremenih materijala. To je dobar znak, no još bitnije je, da je odnos operative prema suvremenom načinu građenja postao aktivan. Učinjeni su veliki koraci naprijed. *R. P.*

PORAST BRUTO PROIZVOĐNJE GRAĐEVINARSTVA ZA OKO 78% U NAREDNIH PET GODINA

Na osnovu dosadašnjih predviđanja i procjena stručnjaka — bruto proizvodnja građevinarstva u narednih pet godina treba da poraste za oko 78%.

Nema sumnje, da se takav opseg ne bi mogao ostvariti sa današnjim stepenom mehanizacije i razvijenosti domaće industrije građevnih materijala. Zbog toga se i predviđa, da se povećaju za 72% ulaganja u građevinarstvo.

Akcenat investiranja je stavljen na ubrzanje građevinskih radova, prvenstveno u visokogradnji, odnosno stambenoj izgradnji i izgradnji industrijskih objekata.

U narednih pet godina predviđa se izgradnja oko pola milijuna stanova, o čemu smo već pisali. Iduće godine trebalo bi se podići 85 500 stanova prema 78 000 do kraja o. g., s tim da se g. 1965. taj broj poveća na oko 124 000.

Planirano je, da se u vezi s tim ulaže za unapređenje kapaciteta operative oko 34 milijarde dinara godišnje. U nabavci opreme sasvim razumljivo prvenstvo imaju strojevi domaće industrije. Oprema, koju ne proizvodi, ili nedovoljno proizvodi naša industrija, nabavljala bi se u inozemstvu. Poduzeća su već zainteresirana za kredite u inozemstvu, kao i inozemne firme za aranžmane s našim građevinarstvom. Tome je dao svoj doprinos i nedavni I. Međunarodni sajam građevinarstva u Beogradu.

Na strukturu građenja stanova utjecat će vrlo pozitivno takva ulaganja u građevinarstvo. Dok danas na »klasičan« način građenja otpada blizu 75% radova, u posljednjoj godini idućeg Petogodišnjeg plana polumontažni i montažni sistem trebalo bi da osvoje 65% gradilišta. No, za to je potreban još jedan preduvjet — ulaganje u industriju građevnog materijala — za što se predviđa oko 100 milijardi dinara. Tim bi se sredstvima forsirala produkcija šuplje cigle, elemenata od lakog betona i industrijskih otpadaka, krupnih zidnih panela, drugih montažnih elemenata, plastičnih masa, standardiziranih vrata i prozora, opreme stana, itd. *R. P.*

U PAR REDAKA...

U Splitu će se izgraditi hotel-neboder. Već se uvelike pripremaju projekti. Novi hotel, za čiju je izgradnju nedavno odobren zajam, nalazit će se na obali, kod splitske luke. Imat će više od 10 katova i preko 200 soba, te veći broj apartmana. Uskoro će u Splitu početi i gradnja velike robne kuće i suvremeno uređenog kinematografa sa oko 1000 mjesta.

*

U Ogulinu je ovog proljeća počela izgradnja većeg radničkog naselja sa oko 60 stanova, koje se sada dovršava.

*

U Svetozarevu (NRS) napreduje izgradnja gradske tržnice. Veliki dio prostora je pokriven betonskom pločom, a postavljene su i betonske tezge za poljoprivredne proizvode. Duž čitave jedne strane tržnice sagrađena je hala, u kojoj su smještene prve prodavaonice.

*

U Ohridu (NRM) vlada zadnjih mjeseci živa komunalna djelatnost i u punom je jeku komunalna izgradnja. Popravljaju se prilazi u grad i postavlja kocka u ulice. Duž svih glavnih ulica postavljen je električni kabel, a električna mreža je pojačana i s nekoliko novih trafo-stanica.

*

U Prijedoru (Bosna) je ove godine do oktobra sagrađeno 111 stanova, a u toku je izgradnja još 80 novih stanova.

Iz inozemnih časopisa

TEKUĆI PIJESAK NAPUNIO BLIZU 4 KM TUNELA

(Engineering News-Record, New York, avgust 1960.)

Pomisao na građenje 16 km dugog tunela Awali u Libanu, koji se izvodi u sklopu jednog od najvećih hidroprojekata na Srednjem Istoku, progoni poput more sve one koji imaju bilo kakvu vezu s tim objektom. Rad u stijeni slabog kvaliteta zahtijeva opsežna istražna bušenja, tešku podgradu i brzo betoniranje obloge tunela. Voda pritječe povremeno u velikim količinama i pod velikim pritiskom, čela se često zarušavaju. A što je gore od svega, prijeti stalna opasnost od tekućeg pijeska, koji je na jednom mjestu prodro u tunel takvom žestinom, da je dionica 3,6 km duga posve začepljena. Svi napori da se pijesak odstrani bili su dosad bez rezultata.

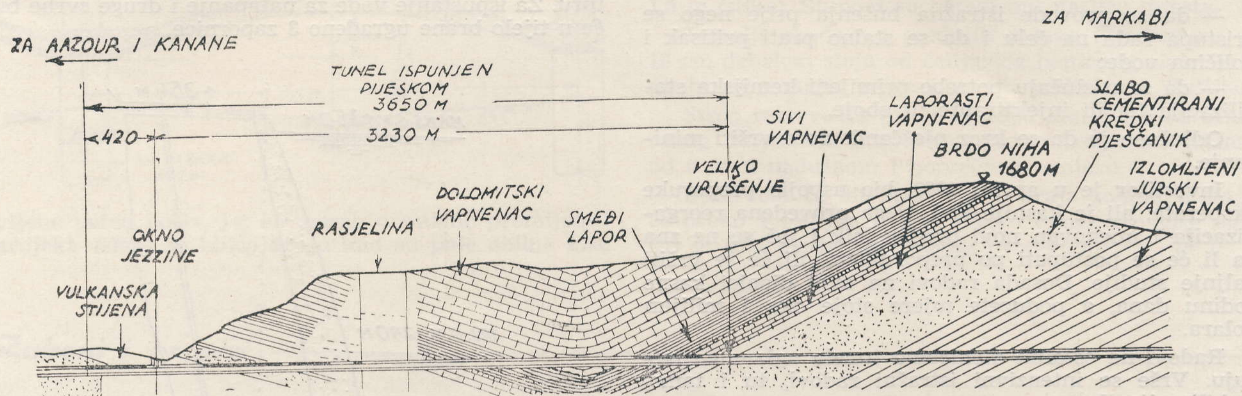
Izgradnja tunela Awali predstavlja dio prve faze projekta za iskorištenje voda rijeke Litani. Izvođenje cijelog projekta će stajati 100 milijuna dolara, a čitava zemlja očekuje od njegove realizacije snažan razvoj poljoprivrede i lake industrije. Dosad je u Libanu, koji ima malo plodnog tla i prirodnih bogatstava, cvjetala trgovina.

Tunel Awali bi trebao da bude 16 km dug, prosjeka potkovice, visine 3,20 m. Njegova trasa presjeca veliku

afričko-palestinsku pukotinu, koja počinje kod jezera Victoria u Africi, a završava u Turskoj. Uzduž te pukotine nabrane su mase jurskog vapnenca i krednog pješčanika u bore od gotovo vertikalnih do gotovo horizontalnih. Glavni slojevi prošarani su tanjim od smeđeg lapora i laporastog vapnenca. Postoje i vertikalne rasjeline, slojevi dolomitskog vapnenca i gnijezda vulkanskih stijena. U vapnencu se često javljaju kaverne i jake vodne žile. Pješčanik je slabo cementiran i voda ga lako erodira.

velika provala vode jačine 350 m³/min uništila sve dotadašnje napore izvođača i napunila tunel pijeskom na dužinu od 3 650 m, od čega 3 230 m uzvodno, a 420 m nizvodno od pristupnog okna. Pijeskom se napunilo i pristupno okno, a zasuto je i naselje izvođača slojem pijeska oko 70 cm debljine.

Poslije toga obustavljeni su svi daljnji pokušaji na čišćenju uzvodnog dijela tunela. Međutim, da bi se mogli nastaviti radovi nizvodno, izveden je betonski čep između gornje i donje dionice i izbušeno je novo



Sl. 1: Geološki profil ugrožene dionice tunela Awali

Građenje tunela se vrši sa četiri napadna mjesta: dva portala (Markabi i Kanane) i dva pristupna okna (Jezzine i Aazour). Najduža je dionica Markabi—Jezzine (10 km). Ona prolazi ispod masiva Niha, sa najvišom kotom 1 680 m, i njena dužina se ne može skratiti umetanjem daljnjih pristupnih okana.

Radovi su počeli na uzvodnoj, najdužoj dionici (Markabi—Jezzine). Od ulaznog portala kod Markabija građenje kroz izlomljene i raspucane vapnence teklo je bez većih incidenata sve do km 1,2. Tada je počela pritjecati voda u sve većim količinama, a od km 1,5 bila je potrebna i sve jača podgrada. Napredovalo se sve sporije, dok na km 3,6 od ulaznog portala nije problem odvodnje postao nerješiv, tako da je izvođač morao obustaviti daljnje bušenje tunela. Sada se vrši betoniranje izbušenog dijela.

Radovi na bušenju tunela od pristupnog okna Jezzine u uzvodnom smjeru, prema portalu Markabi, napredovali su ispočetka zadovoljavajuće. Ni probijanje kroz jednu veliku rasjelinu nije dovelo do naročitih teškoća. Tek u udaljenosti 2800 m od pristupnog okna počele su prve neprilike. Voda iz tankog sloja pješčanika naplavila je 50 m³ pijeska u tunel. Ovo se ponovilo i 200 m dalje. Međutim u obadva slučaja svladane su poteškoće bez osjetnog zadržavanja.

Ozbiljne neprilike počele su 3 avgusta 1959., u udaljenosti 3 230 m od pristupnog okna, na prelazu iz vapnenca u pješčanik. Tog dana se urušilo čelo, a u tunel je provalila voda, noseći sa sobom pijesak. Voda je bila sakupljena u pukotini između slojeva vapnenca i pješčanika. Cijeni se da je hidrostatički pritisak vode iznosio više od 60 kg/cm². Kada je bušenjem tunela vodi otvoren slobodan put, ona je jureći velikom brzinom erodirala pješčanik i u roku od 4 sata posve napunila pijeskom 800 m tunela. Poslije 12 sati uslijedila je još jedna provala vode, koja je začepila daljnjih 600 m tunela.

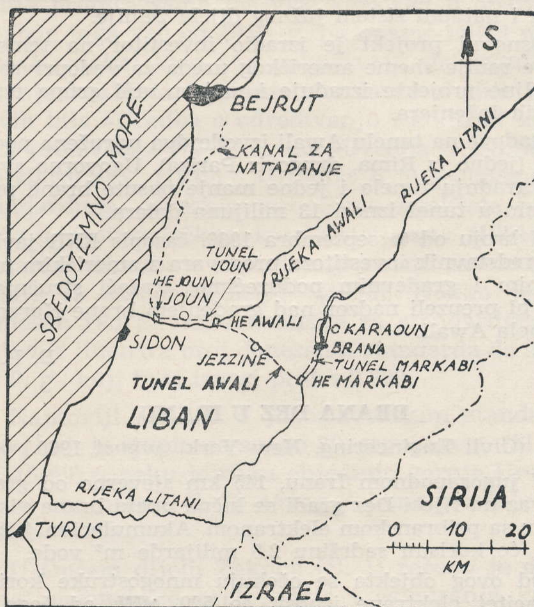
Radovi su bili obustavljeni, a voda je nastavila da protječe u količinama koje su varirale između 4 i 12 m³/min.

Do novembra 1959. pritjecanje vode se stabiliziralo kod 4 m³/min i izvođač je počeo s čišćenjem tunela od pijeska, koji je u međuvremenu napunio tunel na dužinu od 3 000 m. Radovi na čišćenju napredovali su s promjenljivom srećom do 27. januara 1960., kada je

pristupno okno za uzvodni dio, dok staro pristupno okno služi za radove na nizvodnom dijelu.

Voda pritječe i dalje u količinama između 3,5 m³ i 13 m³ na minutu.

Količina naplavljenog pijeska cijeni se na više od 70 000 m³. Debljina sloja pješčanika kroz koji treba se probiti iznosi oko 800 m.



Sl. 2: Opća dispozicija objekata projekta Litani

U martu 1960. investitor je pozvao eksperte (3 iz SAD i 2 iz Londona), koji su dali ove preporuke:

— da se instaliraju cijevi i pumpe za hidrauličko odstranjivanje pijeska;

— da se usporedo s napredovanjem čišćenja podižu u tunelu pregradni zidovi na razmacima od 300 m, s time da se prethodni zid ruši tek kada se sagradi idući;

— da se instaliraju vodovi koji će obilaziti pregradne zidove i služiti za smanjenje pritiska vode;

— da se čišćenjem tunela prestane na 50 do 200 m ispred velikog urušenja i da se tamo izgradi betonski zid, koji će moći podnijeti hidrostatički pritisak te zone, a zatim da se izgradi obilazni tunel za spoj sa već izbušenim dijelom tunela od Markabija; ulaz u obilazni tunel da se zatvori betonskim zidom sa čeličnim vratima, da bi se spriječilo prodiranje pijeska, ako se pojave nove šupljine u terenu;

— da se provode istražna bušenja prije nego se pristupa radu na čelu i da se stalno prati pritisak i količina vode;

— da se u slučaju potrebe primijeni kemijska stabilizacija tla ili injektiranje ili oboje.

Odlučeno je da se kroz pješčanik neće vršiti miniranje.

Investitor je u aprilu 1960. bio usvojio preporuke eksperata, ali je kasnije kod njega provedena reorganizacija i imenovan novi predsjednik i još se ne zna da li će se postupati po preporukama ili će se vršiti daljnje studije. Dosada radovi na ovoj dionici kasne godinu dana, a poduzete mjere stoje oko 1 milijun dolara.

Radovi na ostalim dionicama tunela uglavnom miruju. Vrše se intenzivni istražni radovi, tu i tamo, stabilizacija tla.

Vrijednost radova prve faze na projektu Litani je procijenjena na 45 milijuna dolara, od čega Svjetska banka za razvoj osigurava 27 milijuna dolara. Prva faza obuhvaća izgradnju brane na rijeci Litani kod mjesta Karanaoun, čime će se postići akumulacija od 60 milijuna m³ vode. U planu je izgradnja 5 km dugog tunela i elektrane od 28 MW, koji će se graditi kod mjesta Markabi, nadalje tunela Awali i elektrane od 60 MW na rijeci Awali, te kanala za natapanje bezvodnog obalnog pojasa Libana i za opskrbu Bejruta vodom (slika 2). U budućnosti bi se izgradila elektrana Joun i natapni sistem južnog dijela zemlje.

Osnovni projekt je izradio investitor na temelju jedne ranije sheme američkog ureda za vodoprivredu. Detaljne projekte izrađuje i nadzor vrši grupa francuskih inženjera.

Radove na tunelu Awali izvode dva udružena poduzeća (jedno iz Rima, drugo iz Pariza). Ugovorna svota za izgradnju tunela i jedne manje nasute brane pred ulazom u tunel iznosi 13 milijuna dolara.

U broju od 1. septembra 1960. časopis ENR javlja, da predstavnik investitora pregovara s američkim projektnim i građevnim poduzećima, tražeći stručnjake koji bi preuzeli nadzor nad građenjem brane Karaoun i tunela Awali.

B. P.

BRANA DEZ U IRANU

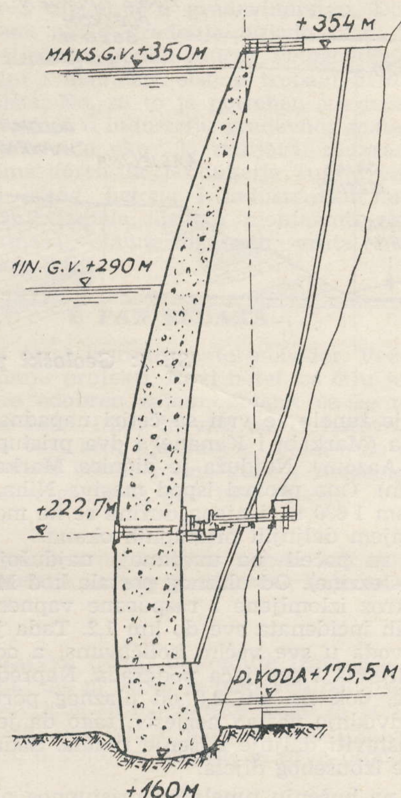
(Civil Engineering, New York, avgust 1960.)

U jugozapadnom Iranu, 145 km sjeverno od grada Ahwaz na rijeci Dez gradi se lučna upeta brana visine 194 m sa pribranskom elektranom. Akumulacioni bazen imat će korisnu sadržinu 2,5 milijarde m³ vode.

Od ovog objekta se očekuju mnogostruke koristi. Kapacitet elektrane iznosit će 520 MW, od čega se 130 MW izgrađuje već u prvoj fazi. Za natapanje će se dobiti regulirani protok vode od 200 m³/sek, što je oko četiri puta više od minimalnog prirodnog protoka i bit će dovoljno za natapanje 150 000 hektara zemljišta. Pored toga spriječit će se poplave, koje su svakog proljeća, poslije otapanja snijega na brdima nanosile štetu od oko milijun dolara godišnje.

Uslovi za izgradnju brane na odabranom mjestu su vrlo povoljni. Korito rijeke široko je 12 m, a obale se dižu strmo pod nagibom 2:1 do visine od oko 420 m nad dnom rijeke. Temelji brane, podzemna strojarnica, dovodni tuneli i preljevi izvode se u kompaktnom konglomeratu bez pukotina i šupljina. Vrlo malen postotak je propustan i zahtjevat će injektiranje.

Brane je lučna sa dvostrukim zakrivljenjem, visine 194 m, dužine u kruni 250 m (slika). Debljina brane iznosi u kruni 4,5 m, a pri dnu 22 m. Perimetrička spojnica dijeli ljusku brane od temelja. Beton, u količini 400 000 m³, bit će ugrađen u 720 monolitnih blokova. Vertikalne spojnice bit će zatvorene injektiranjem kad se beton ohladi približno na svoju konačnu temperaturu. Za ispuštanje vode za natapanje i druge svrhe bit će u tijelo brane ugrađeno 3 zapornice.



Sl. 1: Presjek branom DEZ

Za dovod vode na turbine predviđena su dva dovodna tunela (i dva ulazna uređaja). Obadva ulazna uređaja bit će dovršena već sada. Isto tako bit će odmah probijena i obadva dovodna tunela, ali će se betoniranje obloge drugog tunela i tlačni vodovi za drugu fazu izvesti kasnije.

Strojarnica će biti podzemna, a zasada će se izgraditi samo jedna polovica. Od ukupno predviđenih 8 agregata (u svakoj fazi po četiri) zasada će se montirati samo dva.

Istražni radovi su počeli 1956. god., a osnovni projekt je dovršen 1957. god. Pripremne radove preuzelo je na izvođenje najveće građevno poduzeće u SAD Morrison—Knudsen. Do kraja 1959. god. dovršeni su pristupni putevi, nastambe i obilazni tunel.

Građenje brane ustupljeno je poslije izvršenog prikupljanja ponuda najjeftinijem ponuđaču, dvjema talijanskim tvrtkama, udruženim pod nazivom »Impredes«. I projekt brane izradili su talijanski stručnjaci (poduzeće Electroconsult iz Milana). Ostale projekte izradili su američki stručnjaci.

Radovi zasada napreduju prema programu i očekuje se da će brana biti dovršena u julu 1962. god., a prvi generator da će biti pušten u pogon potkraj iste godine. *B. P.*

ZBOG LOŠEG TLA — NOV PROJEKT

(Engineering News-Record, New York, juli 1960.)

Građenje rezervoara za vodu od armiranog betona, sadržine 120 000 m³, u blizini Denvera bilo je obustavljeno usred posla, jer se morao drastično promijeniti projekt. Iskop se bližio kraju kad su pale obilne kiše i tada se ustanovilo da je tlo, koje se sastoji od ekspanzivnih škriljaca, nabujalo za čitavih 10 cm. Zato se nije moglo ostati kod projekta, koji je predviđao da će se dno rezervoara izvesti kao betonska ploča na nabijenoj zemljanoj podlozi.

Razmotreno je više alternativa i najzad je odlučeno, da se dno rezervoara izvede kao sistem plitkih svodova raspona 6 m sa strelicom 53 cm, izdignutih nad teren. Svodove nose betonski stupovi, postavljeni na svakih 1,5 m (slika). Stupovi su betonirani na licu mjesta.

Temelji obodnih i srednjih zidova izvedeni su na 10 cm debelom sloju od čelijastog papirnog materijala, da bi se smanjio utjecaj event. nadimanja škriljaca.

Strop rezervoara bit će izveden kao ploča od armiranog betona na stupovima postavljenim na razmak od 6 m u uzdužnom i poprečnom smjeru.

Rezervoar će biti dovršen do kraja godine, a stajat će preko 1 milijun dolara (skoro dvostruko više nego što je bilo predviđeno prvim projektom). *B. P.*

Zakoni i propisi

OSVRT NA NOVI ZAKON O JUGOSLAVENSKIM STANDARDIMA

Ing. **Vojko Korać**, Zagreb

Danom 20. srpnja ove godine stupio je na snagu novi Zakon o jugoslavenskim standardima, koji regulira sva pitanja iz područja standardizacije: definira ulogu i zadatak standardizacije, određuje sadržaj standarda, način donošenja standarda, propisuje sankcije o neizvršenju standarda. Ujedno se tim Zakonom osniva Jugoslavenski zavod za standardizaciju.

Kako se vrlo malo znade o tom, inače o jednu ruku mukotrpnom i često nezahvalnom radu na izradi standarda, a u drugu ruku toliko za povećanje kvalitete i produktivnosti važnom radu, smatrao sam potrebnim da u ovom prikazu iznesem temeljne postavke novog Zakona.

Zadatak i uloga standardizacije vrlo su složeni i često sastavljeni iz niza problema, koje sve treba obuhvatiti u svrhu iznalaženja optimuma tehničkih i ekonomskih mogućnosti pri donošenju pojedinog standarda.

Samo u slučaju iznalaženja optimalno mogućih vlastih tehničkih i ekonomskih dostignuća dolazimo do realnog standarda, tj. do standarda koji će odgovarati tehničkom stupnju proizvođača a istodobno osigurati potrošaču stalnost kvaliteta proizvoda.

Rad na standardizaciji razvio se kod nas u relativno skromnijim razmjerima već poslije Prvog svjetskog rata, da bi između dva rata bio znatno smanjen, tako da smo se nakon Drugog svjetskog rata našli u vrlo teškoj situaciji što se tiče propisa i standarda općenito, a napose što se tiče standarda iz područja građevinarstva.

U to vrijeme pojedini republički organi izdaju gotovo svaki za sebe propise iz područja građevinarstva, a isto tako i pojedini savezni organi također nalaze za potrebno da izdaju propise s područja građevinarstva.

Dakako, brzo se uvidjelo da takav način izdavanja propisa samo još više koči rad u operativi, te zbog toga već od 1948. g. na ovamo izlazi nekoliko Uredaba, koje sve pokušavaju da reguliraju pitanje kvaliteta i pitanje standarda. Jedna je od prvih bila »Uredba o određivanju i kontroli kvaliteta proizvoda« (1948) zatim »Uredba o tehničkim standardima« (1950), »Uredba o jugoslavenskim standardima, saveznim propisima kvaliteta proizvoda i proizvođačkim specifikacijama« (1951), te konačno »Uredba o organizaciji i radu savezne komisije za standardizaciju« (1953). Koliko je bio zamašan rad Savezne komisije za standardizaciju, najbolje ilustrira broj donesenih standarda do kraja 1959. g., koji broj iznosi preko 2 300.

Najnoviji »Zakon o jugoslavenskim standardima«, koji je stupio na snagu 20. srpnja o. g. (Sl. list br. 16/60) u neku je ruku objedinio gornje Uredbe, pa su one prema čl. 79 novog Zakona prestale vrijediti.

U Općem dijelu Zakona (čl. 1) rečeno je da se zbog racionalnije proizvodnje i osiguranja kvaliteta proizvoda donose jugoslavenski standardi i posebni propisi o kvalitetu proizvoda. Nadalje je istim zakonom data mogućnost privrednim organizacijama i njihovim udruženjima da za određene proizvode i radove mogu donositi i interne standarde, što dosada nije bilo moguće. Međutim, da time ne bi došlo do svojevoljnog donošenja i tumačenja standarda, članom 31, 32 i 33 Zakona je rečeno da interne standarde može donositi organ

određen pravilima poduzeća ili udruženja, ali u slučaju da interni standardi sadrže neke elemente koji su definirani u već postojećim jugoslavenskim standardima, ti se elementi moraju unijeti u interne standarde.

Da li je tako data mogućnost za donošenje internih standarda jedno sretno riješenje ili ne, pokazat će praksa. Svakako je, međutim, nedostatak novog Zakona da nije predvidio barem registraciju, odnosno, obaveznu prijavu internih standarda Jugoslavenskom zavodu za standardizaciju, ako ne zbog drugo čega a ono već zbog opće evidencije internih standarda, jer će se vrlo lako dogoditi da ćemo za pojedini isti proizvod, odnosno rad, imati po dva ili više internih standarda, koji će se međusobno i razlikovati. Osim toga, već samo postojanje internog standarda će sigurno nekako destimulativno djelovati na pravovremeno donošenje jugoslavenskog standarda.

U Općim odredbama Zakona (čl. 2 do čl. 9.) navedena je općenita svrha standarda, a zatim je rečeno da je donošenje standarda i propisa o kvalitetu proizvoda povjereno novoosnovanom Jugoslavenskom zavodu za standardizaciju, koji je Zavod ustvari zamijenio dosadašnju Saveznu komisiju za standardizaciju (SKS). U općem je dijelu nadalje naglašena obavezna primjena standarda u proizvodnji i izvođenju radova, a ostavila se mogućnost da se Saveznim propisima određuje: označavanje, sastav, elementi i druge karakteristike proizvoda, što više, savezni propisi mogu odrediti da pojedini proizvodi moraju biti snabdjeveni atestom koji utvrđuje određeni kvalitet dotičnog proizvoda.

Članom 9. Zakona je izričito rečeno da primjenu jugoslavenskih standarda i propisa treba da nadziru nadležne službe inspekcije. U tom pogledu znamo da je u području građevinarstva jedino za cement organizirana stalna služba kontrole kvaliteta (za opeku bi se sada trebala da uvodi), dok za ostale proizvode nemamo uopće organiziranu službu inspekcije.

U drugom dijelu Zakona (čl. 10 do čl. 33) strogo je definirano šta treba da utvrđuju standardi (oblik, dimenzije, kvalitet i druga svojstva proizvoda, odnosno radova, jednoobrazne skraćene oznake pojmova, način pakovanja i transportiranja dopuštena odstupanja od dimenzija, tehnološke postupke kao i metode ispitivanja i dr., a isto tako dat je i točan postupak za donošenje samog standarda.

Prema čl. 15 Zakona Jugoslavenskih zavoda za standardizaciju donosi jugoslavenske standarde po vlastitoj inicijativi ili na prijedlog privredne organizacije, stručnih udruženja ili pojedinih Instituta, u kojem su slučaju ovi, u pravilu, dužni predati nacrt standarda, odnosno dokumentaciju za njegovu izradu. Po pravilu bi bilo jedino ispravno da se standardi donose na prijedloge organizacija, a ne na inicijativu Jugoslovenskog zavoda za standardizaciju. U načelu direktor Jugoslovenskog zavoda za standardizaciju odlučuje o potrebi donošenja nekog jugoslovenskog standarda. Ukoliko se direktor ne suglasi u pitanju potrebe da se pojedini standard koji je predložila privredna organizacija, komora ili zainteresirani državni organ donese, on mora taj prijedlog staviti pred Savjet za standardizaciju zbog donošenja definitivne odluke.

U slučaju prihvata potrebe pojedinog standarda taj dolazi na razradu stručnoj komisiji Jugoslavenskog zavoda za standardizaciju, koja prema potrebi i u suradnji s pojedinim institucijama sastavlja nacrt standarda te ga objavljuje u svom službenom biltenu, određujući i rok unutar kojeg se mogu stavljati primjedbe na predloženi nacrt (taj rok ne može biti manji od 3 mjeseca). Ukoliko bi se primljenim primjedbama od strane industrije, komora ili drugih ustanova morao prvotni nacrt bitno mijenjati, tada je komisija dužna da ga ponovo štampa u svom biltenu i dade nov rok za stavljanje primjedba.

Može se, međutim, dogoditi i da stručna komisija smatra da primjedbe stavljane od strane industrije i ostalih nisu prihvatljive, odnosno da nisu bitne za dotični nacrt standarda. Tada je direktor Zavoda dužan da cio predmet sa svim primjedbama iznese pred Savjet za standardizaciju, zbog donošenja konačne odluke.

Svako konačno rješenje o jugoslavenskom standardu objavljuje se u »Službenom Listu FNRJ«.

Zamjena standarda novim vrši se po istom postupku kako je gore opisano; jedino izmjene manjeg karaktera, koje ne mijenjaju bitno sadržaj standarda, vrše se rješenjem direktora Zavoda za standardizaciju, a na prijedlog stručne komisije.

Kako vidimo, Zakon je vrlo precizno definirao način donošenja kao i postupak izmjene pojedinog standarda, dopuštajući široku mogućnost stavljanja pozitivnih primjedbi na predložene tekstove standarda.

U trećem dijelu Zakona data je definicija propisa o kvaliteti proizvoda kao i definicija proizvođačke specifikacije. Dopušta se da Savezni Državni sekretarijat za poslove robnog prometa može propisati označivanje elemenata kvaliteta proizvoda na samoj ambalaži, a isto tako i daje upute za način upotrebe kao i eventualno isticanje maloprodajne cijene. Članom 46. Zakona dopušta se Stručnim društvenim organizacijama, institutima ili biroima ustanovljenje znaka kvaliteta i njegovog stavljanja na samu ambalažu, ukoliko proizvod ima određen kvalitet (kod nas već danas uobičajeni znak kvaliteta na vrećama cementa).

U samoj organizaciji Jugoslavenskog zavoda za standardizaciju govori se u četvrtom dijelu Zakona (čl. 47 do čl. 56). Kako se vidilo već iz prednjeg izlaganja, poslove s područja standardizacije obavljaju: Savjet za standardizaciju, stručne komisije i direktor Jugoslavenskog Zavoda za standardizaciju s određenim brojem administrativaca za izvršenje toga rad .

Savjet za standardizaciju je, prema čl. 49 Zakona, organ društvenog upravljanja Jugoslavenskog zavoda za standardizaciju. Savjet sačinjavaju po jedan predstavnik privrednih komora, stručnih udruženja, Zajednice JŽ, Zajednice PTT, kao i određeni broj članova koje imenuje Savezno izvršno vijeće iz redova organa državne uprave, JNA, naučnih ustanova, drugih organizacija i javnih radnika.

Dužnost je Savjeta da:

1) donosi godišnje i perspektivne programe standardizacije,
2) donosi zaključke o načelnim pitanjima standardizacije,
3) odlučuje o donošenju odluka kada se pojavi spor između stručne komisije, operative ili direktora Zavoda.

Savjet je, prema tome, široko i brojčano veliko tijelo, s punim pravom donošenja definitivnih odluka za rad na samoj standardizaciji.

Komisije se formiraju od stručnjaka za odgovarajuću granu i problematiku koju predmetni prijedlog standarda obrađuje, kao i od službenika samog Zavoda.

Direktor Zavoda rukovodi radom Zavoda i donosi rješenja o jugoslavenskim standardima u okviru načelnih smjernica dobivenih od Savjeta za standardizaciju.

U Zakonu od 57. do čl. 76 govori se o primjeni jugoslovenskih standarda i propisa o kvalitetu proizvoda, o nadzoru nad proizvodnjom i radom, te zaključno o kaznenim odredbama.

Primjenjivanje jugoslavenskih standarda obavezno je za privredne organizacije i za sve druge pravne osobe. Od jugoslavenskih standarda može se odstupiti samo u slučajevima koji su točno citirani u čl. 59. Zakona. To su slučajevi:

1) kod proizvoda za potrebe JNA,
2) ako to zahtijevaju običaji inozemnog tržišta,
3) ako se na inozemnom tržištu ne mogu kupiti odnosno prodati proizvodi prema jugoslavenskim standardima,
4) ako kupnja ili prodaja proizvoda prema jugoslavenskim standardima nema ekonomskog opravdanja, i
5) ako postoje drugi opravdani razlozi za izvoz odnosno uvoz određenih proizvoda.

Za iskorištenje ovog člana Zakona treba imati prethodnu suglasnost predsjednika Komiteta za vanjsku trgovinu, koji treba da tu potrebu posebnim propisom ili rješenjem utvrdi.

Zakon dopušta da se mogu staviti u promet i proizvodi koji ne odgovaraju jugoslavenskim standardima ukoliko ne postoji opasnost za život i zdravlje ljudi ili mogućnost nastanka velike materijalne štete, ali u tom slučaju treba staviti na proizvode oznaku, da oni odstupaju od propisanih standarda i da su proizvodi nižeg kvaliteta.

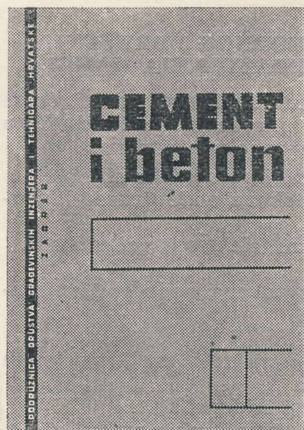
Što se tiče nadzora nad ispravnom primjenom standarda, taj nadzor treba da vrše tržne, i ostale nadležne inspekcije. Međutim Savezno izvršno vijeće može ovlastiti i druge ustanove da kontroliraju i ispituju pravilnu primjenu jugoslavenskih standarda.

Za neizvršenje zahtjeva standarda i propisa o kvalitetu proizvoda Zakona predviđa, već prema stepenu prijestupa, kazne od 200 000 do 5 000 000 Din, a za odgovornu osobu u poduzeću kaznu u iznosu od 10 000 do 100 000 Din.

Kako se vidi iz svega što je naprijed izneseno, Zakon je izrađen prilično detaljno, pa se možemo nadati da će u mnogome pomoći još efikasnijoj izradi novih standarda, kao i pravilnoj njihovoj primjeni u operativi.

Iz Saveza građevnih inženjera i tehničara NR Hrvatske

OBAVIJESTI O STRUČNIM TEČAJEVIMA I PODSJETNICIMA TEČAJEVA
Društva građevnih inženjera i tehničara Zagreb



Početkom mjeseca studenog razaslali smo pozive s priloženim programima tečajeva »Cement i beton« i »Mehanizacija u građevinarstvu« svim republičkim savezima, a posebno svim društvima na području NRH. Posebne pozive za prijavu polaznika za stručne tečajeve uputili smo građevnim poduzećima, građevnoj industriji, raznim ustanovama itd.

Ovim putem želimo upozoriti sve, koje zanimaju ovi tečajevi, da se zbog informacija obrate svom Društvu ili upravi poduzeća odnosno ustanove ili direktno na organizatora tečajeva: Društvo građevnih inženjera i tehničara Zagreb I, Berislavićeva ul. 6. Detaljnije je o tome pisano u prošlim brojevima časopisa »Građevinar«, a rok prijave je do 31. XII. o. g.

Ovom prilikom želimo prikazati dosadašnju izdavačku djelatnost Društva Zagreb, u vezi sa održavanjem stručnih tečajeva. Sva predavanja štampaju se u vidu »Podsjetnika«, a svako predavanje čini posebni prilog. Dosada je odštampan kompletan materijal tečaja »Cement i beton« i čitav komplet skripata stoji Din 2.500.—, a pojedinačni članovi DGIT-a imaju popust od 15%. Kod izdavača se mogu nabaviti i pojedinačni primjerci te navodimo popis svih priloga »Podsjetnika tečaja Cement i beton« sa brojem stranica i cijenom priloga:

Br. 1: Petar Sabioncello »Korozija betona« (str. 17) . . . . Din 130.—
Br. 2: Vladimir Juranović »Vibriranje betona« (str. 7) . . . . „ 80.—
Br. 3: Dragutin Taboršak »Studij rada« (str. 7) . . . . „ 80.—
Br. 4: Čedomil Buchberger »Pojednostavnjenje rada« (str. 6) . . . . „ 80.—
Br. 5: Zvonko Špringer »O ispuni betona« (str. 34) . . . . „ 210.—

Br. 6: *Dragutin Kovačec »Granulometrijski sastav ispune betona« (str. 15)* . . . . „ 115.—

Br. 7: *Josip Dreksler »Cement« (str. 20)* „ 155.—

Br. 8: *Zvonko Kovač »Uvod u kemiju za građevinare« (sr. 5)* . . . . . . „ 80.—

Br. 9: *Veljko Korać »Voda i njena uloga kod pripreme betona« (str. 8)* . . „ 80.—

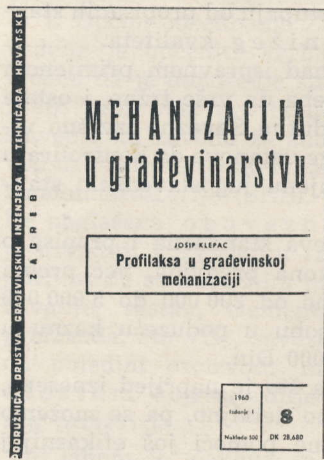
Br. 10: *Ljubo Šarić »Proračun betonske miješavine i kontrola kvalitete svježe miješavine« (str. 11).* . . . „ 90.—

Br. 11: Br. 12: *Mihovil Ferenščak »Beton« I. dio II. dio* „ 600.—

Br. 13: *Vojko Korać »Ispitivanje cementa« (str. 31)* . . . . „ 250.—

Br. 14: *Vladimir Pasarić »Laboratorij na gradilištu — ispitivanje građevnog materijala« (str. 12)* . . . . . . „ 150.—

Br. 15: *Milan Jančiković »O građevinskoj mehanizaciji« (str. 68)* . . . . . „ 400.—



Za tečaj »Mehanizacija u građevinarstvu« odštampan je veći dio materijala predavanja. I ostali materijal tečaja je uglavnom prikupljen, ali zbog tehničkih i financijskih poteškoća štampanje je u zakašnjenju. Nadamo se, da ćemo do početka ovogodišnjih tečajeva uspjeti dovršiti sav tekst »Podsjetnika«, što će u znatnoj mjeri ovisiti o dotaciji, koju ćemo primiti od Fonda za kadrove Biroa za građevinarstvo Hrvatske, odn. o visini ostvarene uplate u taj Fond. Kod »Podsjetnika s tečaja Mehanizacija u građevinarstvu« odstupili smo donekle od oblika »podsjetnika« tj. vrlo sažetog prikaza predavanja odn. stanja nauke i iskustava. Prilozi su toga »Podsjetnika« nešto obimniji i ukupni broj stranica je veći od 600 (dok »Podsjetnik tečeja Cement i beton« ima svega oko 350 stranica). Smatrali smo, da je važnije dati potpuniji pregled materijala, koji postaje sve potrebniji građevnim stručnjacima, nego »štediti« na broju stranica. Taj materijal nije nigdje objavljen na takav način, predviđen za građevinare. Materijal obuhvaća vrlo široka područja strojarstva, elektrotehnike i građevinarstva tj. primjene i korištenje građevne mehanizacije.

Predviđamo da će cijena kompletnog izdanja »Podsjetnika« biti oko 4.500 dinara. Narudžbe prima izdavač za komplet ili pojedinačne priloge uz iste uvjete, kako je navedeno kod »Podsjetnika tečaja Cement i beton«. Evo popisa dosada izašlih priloga sa brojem stranica i cijenom:

Br. 1: *Milan Jančiković» Pregled građevne mehanizacije na domaćem i stranom tržištu« (str. 42)* . . . . Din 250.—

Br. 2: *Dragutin Krpan »Materijali i procesi u strojarstvu« (str. 55)* . . . „ 420.—

Br. 3: *Zdenko Kirhmajer »Motori s unutarnjim izgaranjem« (str. 77)* . . „ 600.—

Br. 4: *Branko Felbinger »Motorna vozila« (str. 42)* . . . . „ 340.—

Br. 5: *Branko Felbinger »Zaštita strojeva i motornih vozila od korozije« (str. 12)* . . . . „ 100.—

Br. 6: *Julije Marn »Osnovi elektrotehnike i električnih instalacija« (str. 32)* . . . . „ 240.—

Br. 8: *Josip Klepac »Profilaksa u građevnoj mehanizaciji« (str. 36)* . . „ 220.—

Br. 9: *Josip Klepac »Organizacija službe građevne mehanizacije (str. 45)* . . „ 250.—

Br. 11: *Mihovil Ferenščak »Strojevi u visokogradnji — Strojevi u cestogradnji« (str. 101 i 22 priloga)* . . „ 830.—

Uskoro izlazi iz štampe od *Ivana Phillipa »Elektroenergija u građevnom pogonu«* i *Dragutina Taboršaka »Studij rada u građevinarstvu«* (to su prilozi br. 7 odn. 10). Predviđeni su još slijedeći prilozi: *»Strojevi u niskogradnji«, »Strojevi za temeljenje, injektiranje i bušenje«*, te *»Kompresori i kompresorski uređaji i alati«.*

I za seminare za polaganje stručnog ispita za mlađeg građevnog tehničara i inženjera predvidjeli smo izdavanje skripata, programa odn. podsjetnika. U nakladi izdavača DGIT-a Zagreba dosada je odštampan *»Program ispita za mlađeg građevnog tehničara«*, koji se može nabaviti po cijeni od Din 170. Pored ovoga vrlo kratkog programa odštampano je i dva priloga »Podsjetnika«, koji će vrlo dobro doći svima, koji se pripremaju za polaganje stručnog ispita. To su prilozi:

I: *Božidar Paja »Osnovi državnog uređenja FNRJ« (str. 116)* . . . . . Din 650.—

II: *Božidar Paja »Osnovi radnog zakonodavstva« »str. 46)* . . . . „ 350.—

U pripremi se nalazi, od istog autora, *»Osnovi privrednog zakonodavstva«.*

Predviđa se štampanje programa dijela stručnog ispita, i to: *o geodeziji i o građevnim materijalima.*

To bi bio prikaz dosada objavljenih stručnih publikacija Društva građevnih inženjera i tehničara Zagreb. Pominjemo, da je sastavljen i popunjen prospektima domaćih proizvođača građevne mehanizacije *»Katalog građevne mehanizacije«.* Taj katalog je štampan u ograničenoj nakladi te se preostale primjerke može nabaviti po cijeni od Din 10.000.— Posebno se mogu nabaviti uložni listovi za katalog (bez prospekata i korica) po cijeni od Din 2.000.— Sve narudžbe prima DGIT Zagreb, Berislavićeva ul. 6, a uplate se vrše na tekući račun kod Gradske štedionice Zagreb br. 400-73-3-652.

Z. Š.

OBAVIJEST ČLANSTVU

U novouređenim klupskim prostorijama u Domu IT-a Društvo građevnih inženjera i tehničara Zagreb priređuje 31. XII. 1960. doček Nove godine.

Prijave prima Društvo GIT Zagreb, Berislavićeva 6, tel. 38-114.

IX KONGRES MEĐUNARODNOG UDRUŽENJA ZA HIDRAULIČKA ISTRAŽIVANJA (IAHR)

U Beogradu od 3.—7. rujna 1961. god. održat će se IX kongres Međunarodnog udruženja za hidraulička istraživanja (IAHR). Glavne teme referata su:

1) *Utjecaj turbulencije na hidrotehničke objekte*
2) *Mehanika podzemnih tokova vode (izuzev hidrologiju)*
3) *Hidraulički problemi za elektron. računske strojeve*
4) *Modifikacije prirodnih tokova vode pod utjecajem građevnih radova.*

Teme za seminare su:

a) *Hidraulika malih konstrukcija na irigacionim i drenažnim objektima*
b) *Fundamentalni principi hidraulike.*

Naslov i kratak sadržaj tema treba poslati do 1. siječnja 1961. Za sve ostale detalje o kongresu obratiti se na Dr ing. J. Grčić, A. G. G. fakultet, Zagreb, Kačićeva 26.

J. G.

S NAŠIH I INOZEMNIH GRADILIŠTA

GRAĐEVINSKA MEHANIZACIJA

KRATKE VIJESTI

IZ INOZEMNIH ČASOPISA

ZAKONI, PROPISI I UPUTE

GRAĐEVINSKI MATERIJALI

KONGRESI, IZLOŽBE I SASTANCI

IZ SAVEZA GIT HRVATSKE

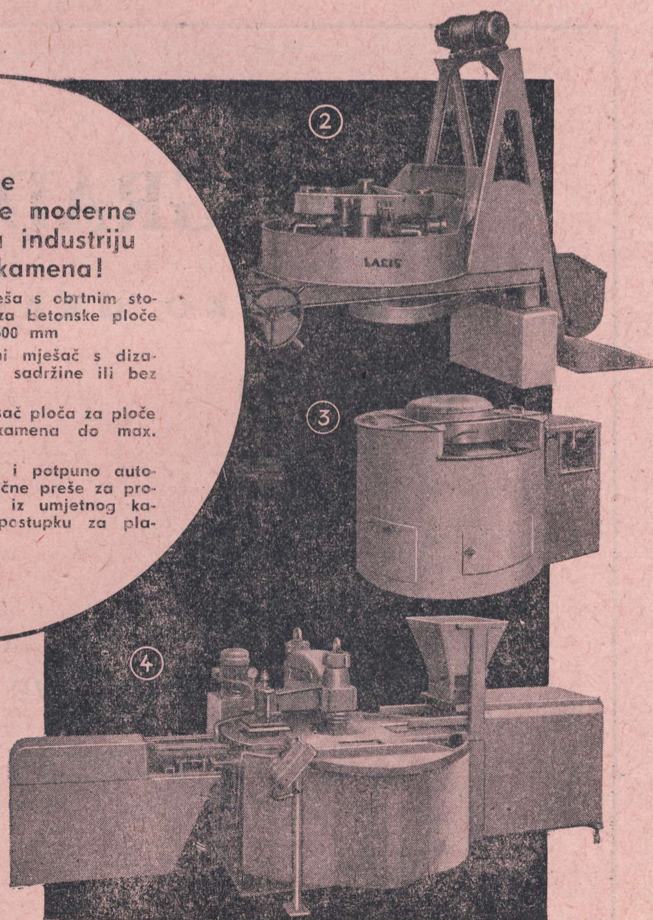
MIŠLJENJA I PRIJEDLOZI

DISKUSIJA

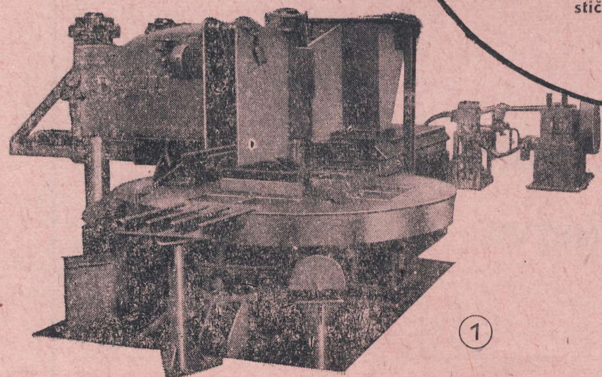
LIČNE VIJESTI

BIBLIOGRAFIJA

Knjige i publikacije



2
LAEIS
3
4



1

